



TUGAS AKHIR – SS141501

**RANCANGAN SAMPLING PENERIMAAN
UNTUK PASIR VULKANIK SEBAGAI BAHAN BAKU
UTAMA SIDAFUR DI PT. PETROSIDA GRESIK**

**NOR FARIDAH
NRP 1313 100 028**

**Dosen Pembimbing
Dr. Muhammad Mashuri, MT.**

**PROGRAM STUDI SARJANA
DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2017**



TUGAS AKHIR – SS141501

**RANCANGAN SAMPLING PENERIMAAN
UNTUK PASIR VULKANIK SEBAGAI BAHAN BAKU
UTAMA SIDAFUR DI PT. PETROSIDA GRESIK**

**NOR FARIDAH
NRP 1313 100 028**

**Dosen Pembimbing
Dr. Muhammad Mashuri, MT.**

**PROGRAM STUDI SARJANA
DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2017**



FINAL PROJECT – SS141501

**ACCEPTANCE SAMPLING PLAN FOR VOLCANIC
SAND AS RAW MATERIAL OF SIDAFUR
AT PT. PETROSIDA GRESIK**

**NOR FARIDAH
NRP 1313 100 028**

**Supervisor
Dr. Muhammad Mashuri, MT.**

**UNDERGRADUATE PROGRAMME
DEPARTMENT OF STATISTICS
FACULTY OF MATHEMATICS AND NATURAL SCIENCES
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA 2017**

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANGAN SAMPLING PENERIMAAN UNTUK PASIR VULKANIK SEBAGAI BAHAN BAKU UTAMA SIDAFUR DI PT. PETROSIDA GRESIK

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Sains
pada

Program Studi Sarjana Departemen Statistika
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh :

NOR FARIDAH

NRP. 1313 100 028

Disetujui oleh Pembimbing:

Dr. Muhammad Mashuri, M.T.

NIP. 19620408 198701 1 1001

(*Thanny*)



Mengetahui,
Kepala Departemen

[Signature]

Dr. Suhartono

NIP. 19710929 199512 1 001

SURABAYA, JULI 2017

RANCANGAN SAMPLING PENERIMAAN UNTUK PASIR VULKANIK SEBAGAI BAHAN BAKU UTAMA SIDAFUR DI PT. PETROSIDA GRESIK

Nama Mahasiswa : Nor Faridah
NRP : 1313 100 028
Departemen : Statistika
Dosen Pembimbing : Dr. Muhammad Mashuri, MT

Abstrak

Sidafur merupakan salah satu produk PT. Petrosida yang cukup diminati di pasaran. Bahan baku utama produk sidafur ini adalah pasir vulkanik. Selama ini tidak semua bahan baku yang datang diperiksa. Hal ini karena keterbatasan waktu, biaya dan sumber daya manusia. Oleh karena itu diperlukan sampel untuk menggambarkan kualitas bahan baku. Sampling yang tepat akan mengurangi kesalahan pengambilan keputusan penerimaan ataupun penolakan bahan baku. Terdapat tiga kriteria kualitas pada pasir vulkanik yaitu jenis pasir, kadar air dan ukuran butiran. Pada penelitian ini diusulkan beberapa rancangan sampling. Rancangan sampling tersebut antara lain rancangan sampling atribut, rancangan sampling variabel dan rancangan sampling gabungan independen (Independent Mixed Sampling Plan). Di antara rancangan sampling yang telah dibuat, rancangan sampling variabel dengan menggabungkan kedua kriteria kadar air dan ukuran butiran lebih optimum dibandingkan dengan rancangan sampling yang lain. Sehingga dapat disarankan untuk menggunakan rancangan sampling variabel dengan menggabungkan kriteria kadar air dan ukuran butiran dalam pemeriksaan kualitas pasir vulkanik.

Kata Kunci : Kualitas pasir vulkanik, rancangan sampling atribut, rancangan sampling gabungan independen, rancangan sampling variabel

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

ACCEPTANCE SAMPLING PLAN FOR VOLCANIC SAND AS RAW MATERIAL OF SIDAFUR AT PT. PETROSIDA GRESIK

Name : Nor Faridah
Student's Number : 1313 100 028
Department : Statistics
Supervisor : Dr. Muhammad ashuri, MT

Abstract

Sidafur is one of the best selling product PT. Petrosida in the market. The main raw material sidafur is the volcanic sand. During this time, raw material that came at PT.Petrosida not all inspected. Raw materials that came not all were inspection because limited of time, cost and personil. Therefore the sample is needed to describe the quality of raw materials. Proper sampling will reduce error decision or rejection of raw materials. There are three quality criterias on volcanic sand. There are type of sand, moisture content and grain size. In this research savoral sampling plans are proposed. There are attribute sampling plan, variable sampling plan and independent mixed sampling plan. Based on these sampling plan, we can be concluded that variable sampling by combine moisture content and grain size is more optimum than the other sampling plans. So that, it is recommended to use variable sampling by combine moisture content and grain size for checking volcanic sand's quality based the theree criterias set by com-pany.

Keywords: *Independent mixed sampling plan, sampling plan by attribute, sampling plan by variable, volcanic sand's quality*

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

KATA PENGANTAR

Puji syukur panjatkan kehadiran Tuhan YME atas limpahan rahmat yang tidak pernah berhenti sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir yang berjudul **“Rancangan Sampling Penerimaan untuk Pasir Vulkanik sebagai Bahan Baku Utama Pembuatan Sidafur, di PT. Petrosida Gresik”** dengan baik. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Keluarga Penulis yang selalu memberikan dukungan, sehingga mampu memberikan motivasi dan semangat tanpa henti.
2. Bapak Dr. Muhammad Mashuri, MT selaku dosen pembimbing yang meluangkan waktu yang ada untuk memberikan bimbingan selama penyelesaian Tugas Akhir ini.
3. Bapak Drs. Haryono, MSIE dan Ibu Dra. Wiwiek Setya Winahju, MS selaku dosen penguji atas saran dan kritiknya yang sangat membangun.
4. Bapak Dr. Suhartono selaku Ketua Jurusan Statistika FMIPA ITS atas motivasi dan saran yang diberikan selama ini.
5. Bapak dan Ibu dosen serta seluruh karyawan jurusan Statistika ITS untuk dukungan dan bantuan selama penulis menempuh studi.
6. Serta semua pihak yang telah mendukung dan tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis sangat berharap hasil Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua serta saran dan kritik yang bersifat membangun guna perbaikan di masa mendatang.

Surabaya, Juli 2017

Penulis

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
COVER PAGE	iii
LEMBAR PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Batasan Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 <i>Acceptance Sampling</i> (Sampling Penerimaan).....	7
2.2 <i>Operating Characteristic (OC) Curve</i>	8
2.3 Sampling Penerimaan Atribut (<i>Acceptance Sampling by Attribute</i>)	9
2.3.1 Rancangan Sampling Tunggal (<i>Single Sampling Plan</i>).....	10
2.3.2 Rancangan Sampling Ganda (<i>Double Sampling Plan</i>).....	11
2.3.3 <i>Multiple Sampling Plan</i>	13
2.4 Sampling Penerimaan Variabel (<i>Acceptance Sampling by Variable</i>).....	14
2.5 Rancangan Sampling Gabungan (<i>Mixed Sampling Plan</i>).....	17

2.5.1 Rancangan Sampling Gabungan Independen (<i>Independent Mixed Sampling Plan</i>).....	18
2.5.2 Rancangan Sampling Gabungan Dependen (<i>Dependent Mixed Sampling Plan</i>)	19
2.6 Sampling yang Digunakan oleh Perusahaan.....	21
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Sumber Data	23
3.2 Variabel Penelitian	23
3.3 Langkah Analisis	24
3.4 Diagram Alir.....	25
BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN	
4.1 Karakteristik Data Kualitas Pasir Vulkanik.....	27
4.2 Rancangan Sampling Atribut untuk Karakteristik Kualitas Jenis Pasir	29
4.3 Rancangan Sampling Variabel untuk Karakteristik Kualitas Kadar Air dan Ukuran Butiran.....	31
4.4 Rancangan Sampling Gabungna Independen untuk Karakteristik Kualitas Pasir Vulkanik	35
4.5 Kinerja Sampling yang Diterapkan oleh Perusahaan	39
4.6 Kinerja Sampling yang Diterapkan oleh Perusahaan dengan Menggunakan <i>OC Curve</i>	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan.....	45
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	53
BIODATA PENULIS	77

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	Contoh <i>OC Curve</i> dan <i>Oc Curve Ideal</i> 9
Gambar 2.2	Langkah Perencanaan Sampling Tunggal..... 10
Gambar 2.3	Langkah Perencanaan Sampling Ganda..... 12
Gambar 2.4	Langkah Perencanaan Sampling Variabel 15
Gambar 2.5	Langkah Rancangan Sampling Gabungan Independen..... 18
Gambar 2.6	Langkah Rancangan Sampling Gabungan Dependen 20
Gambar 2.7	Langkah Pemeriksaan Kualitas yang Dilaku- kan Perusahaan 21
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian 25
Gambar 4.1	<i>Supplier</i> Pasir Vulkanik Pada Periode 4 Februari 2015 hingga 26 Desember 2016..... 27
Gambar 4.2	<i>OC Curve</i> Rancangan Sampling Atribut untuk Karakteristik Jenis Pasir..... 31
Gambar 4.3	<i>OC Curve</i> Rancangan Sampling Atribut untuk Karakteristik Kadar Air dan Ukuran Butiran 35
Gambar 4.4	<i>OC Curve</i> untuk Rancangan Sampling Gabungan Independen pada Kualitas Pasir Vulkanik 37
Gambar 4.5	<i>OC Curve</i> untuk Keseluruhan Rancangan Sampling yang Telah Dibuat 38
Gambar 4.6	<i>OC Curve</i> untuk Kinerja Sampling yang Dilakukan oleh Perusahaan..... 41
Gambar 4.7	Perbandingan <i>OC Curve</i> untuk Rancangan Sampling dengan Sampling yang Dilakukan untuk Variabel Jenis Pasir..... 42

Gambar 4.8	Perbandingan <i>OC Curve</i> untuk Rancangan Sampling dengan Sampling yang Dilakukan untuk Variabel Kadar Air	43
Gambar 4.9	Perbandingan <i>OC Curve</i> untuk Rancangan Sampling dengan Sampling yang Dilakukan untuk Variabel Ukuran Butiran.....	44

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Karakteristik Kualitas Pasir Vulkanik.....	23
Tabel 4.1 Deskriptif Karakteristik Kualitas Pasir Vulkanik ..	28
Tabel 4.2 Nilai AQL dan LTPD untuk Rancangan Sampling	29
Tabel 4.3 Peluang Penerimaan untuk Rancangan Sampling Atribut.....	30
Tabel 4.4 Rancangan Sampling untuk Karakteristik Kadar Air dan Ukuran Butiran	32
Tabel 4.5 Peluang Penerimaan Rancangan Sampling Variabel untuk Kadar Air	33
Tabel 4.6 Peluang Penerimaan Rancangan Sampling Variabel untuk Ukuran Butiran.....	34
Tabel 4.7 Peluang Penerimaan Rancangan Sampling Gabungan Independen	36
Tabel 4.8 Ringkasan Rancangan Sampling untuk Karakteristik Kualitas Pasir Vulkanik.....	39
Tabel 4.9 Kinerja Sampling untuk Karakteristik Kualitas Pasir Vulkanik yang Telah Diterapkan oleh Perusahaan	39
Tabel 4.10 Peluang Penerimaan Kinerja Rancangan Sampling untuk Kriteria Jenis Pasir.....	40
Tabel 4.11 Peluang Penerimaan Kinerja Rancangan Sampling untuk Kriteria Kadar Air.....	41
Tabel 4.10 Peluang Penerimaan Kinerja Rancangan Sampling untuk Kriteria Ukuran Butiran.....	41

(halaman ini sengaja dikosongkan)

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1	Data Karakteristik Kualitas Pasir Vulkanik49
Lampiran 2	Perhitungan Peluang Penerimaan Rancangan Sampling Atribut untuk Jenis Pasir51
Lampiran 3	Perhitungan Peluang Penerimaan Rancangan Sampling Variabel untuk Kadar Air.....53
Lampiran 4	Perhitungan Peluang Penerimaan Rancangan Sampling Variabel untuk Ukuran Butiran.....57
Lampiran 5	Perhitungan Peluang Penerimaan Rancangan Sampling Gabungan Independen.....61
Lampiran 6	Perhitungan Peluang Penerimaan Kinerja Sampling untuk Kriteria Jenis Pasir65
Lampiran 7	Perhitungan Peluang Penerimaan Kinerja Sampling untuk Kriteria Kadar Air67
Lampiran 8	Perhitungan Peluang Penerimaan Kinerja Sampling untuk Kriteria Ukuran Butiran71
Lampiran 9	Surat Pernyataan Data Tugas Akhir75

(halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada tahun 2016 jumlah penduduk di Indonesia mengalami peningkatan ketika dibandingkan dengan tahun sebelumnya. Laju pertumbuhan penduduk Indonesia mencapai 1,49 persen. Berdasarkan laju pertumbuhan penduduk ini setiap tahunnya jumlah penduduk Indonesia bertambah empat juta orang (Kompas,2016). Peningkatan jumlah penduduk menyebabkan kebutuhan pangan meningkat. Sehingga dibutuhkan peningkatan hasil pertanian untuk memenuhi kebutuhan pangan. Luasnya lahan pertanian dan perkebunan di Indonesia menyokong terpenuhinya kebutuhan pangan. Guna meningkat hasil pertanian tersebut dibutuhkan bahan pendukung pertanian seperti pupuk dan pestisida kimia. PT. Petrosida merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang agroindustri yang berkembang di Indonesia. Produk yang diproduksi oleh PT. Petrosida meliputi pupuk, bahan kimia penunjang dan pestisida (Petrosida,2015).

Pestisida atau pembasmi hama adalah bahan yang digunakan untuk membasmi organisme pengganggu. Berdasarkan organisme pengganggu ini, pestisida dapat dibedakan menjadi berbagai jenis yang dapat dijumpai di pasaran. Jenis pestisida yang diproduksi oleh PT. Petrosida meliputi akarisida, fungisida, herbisida, insektisida, moluskisida dan rodentisida. Insektisida merupakan jenis pestisida yang digunakan untuk membasmi serangga. Terdapat banyak jenis dan merk insektisida yang diproduksi oleh PT. Petrosida. Salah satu merk insektisida yang laris dipasaran adalah Sidafur.

Sidafur merupakan insektisida berbentuk padatan. Bahan baku utama dalam pembuatan sidafur ini adalah pasir vulkanik. Pasir vulkanik ini berasal dari berbagai pemasok lokal. Dikarenakan pasir vulkanik yang dipesan mempunyai kuantitas yang besar maka dibutuhkan sampel untuk pemeriksaan kualitas bahan baku. Pengambilan sampel ini dilakukan guna penghematan biaya dan

waktu pemeriksaan serta sumber daya yang dibutuhkan dalam pemeriksaan kualitas pasir vulkanik yang datang di perusahaan.

Pemeriksaan kualitas bahan baku yang datang ke perusahaan perlu diperhatikan. Hal ini dikarenakan bahan baku merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas produk yang diproduksi. Selain itu bahan baku merupakan aset terbesar perusahaan. Sebagian besar pengeluaran perusahaan dihabiskan untuk pembelian persediaan bahan baku (Heizer & Render, 2015). Persediaan merupakan aset terbesar dalam suatu bisnis dengan jumlah 25% dari total keseluruhan aset (Vollman dkk, 1997 diacu dalam Palupi, 2011). Guna memperoleh keuntungan yang optimal, perusahaan dapat melakukan penghemat pengeluaran melalui persediaan. Persediaan adalah sumber daya menganggur yang menunggu proses lebih lanjut. Proses lebih lanjut ini meliputi proses produksi pada sistem manufaktur, pemasaran pada sistem distribusi, atau konsumsi pada sistem rumah tangga (Nasution dan Prasetyawan, 2008). Selain bahan baku, beberapa faktor lain yang mempengaruhi kualitas produk antara lain mesin, metode, pengukuran dan personil (Montgomery, 2009). Peningkatan kualitas produk perusahaan dapat meningkatkan penjualan dan mengurangi biaya produksi. Hal ini karena adanya peningkatan produktivitas, penurunan *rework*, penurunan bahan yang terbuang, dan biaya garansi (Heizer & Render, 2015).

Pada saat pasir vulkanik tiba di perusahaan, dilakukan pemeriksaan kualitas. Penentuan apakah pasir vulkanik tersebut diterima ataupun ditolak berdasarkan sampel yang telah diambil dari keseluruhan lot pasir vulkanik yang tiba. Metode pengambilan sampel yang saat ini diterapkan oleh perusahaan adalah secara random. Dari keseluruhan lot yang tiba diambil sampel secara random dengan menggunakan pipa. Berdasarkan sampel yang telah diperoleh dilakukan pemeriksaan karakteristik dari pasir vulkanik tersebut. Karakteristik kualitas pasir vulkanik yang diamati meliputi jenis pasir, kadar air dan ukuran butiran. Karakteristik jenis pasir bertipe data atribut sedangkan kedua karakteristik yang lainnya bertipe data variabel.

Pada penelitian ini dilakukan kajian metode pengambilan sampel yang digunakan untuk pemeriksaan kualitas pasir vulkanik sehingga dapat mengurangi persentase cacat produk dan menaikkan kualitas produk yang diinspeksi. Sampling penerimaan (*Acceptance Sampling*) merupakan jenis khusus dari penyelidikan sampling untuk suatu lot. Data sampel digunakan tidak hanya untuk mempelajari distribusi karakteristik kualitas lot tetapi juga memberikan kriteria apakah lot harus diterima atau ditolak oleh pembeli atau konsumen (Curtis,1947). Metode penerimaan sampling yang akan diusulkan dalam pemeriksaan kualitas pasir vulkanik yakni rancangan sampling penerimaan atribut, rancangan sampling penerimaan variabel dan rancangan sampling gabungan independen (*independent mixed sampling plans*). Rancangan gabungan (*Mixed sampling plan*) adalah rancangan sampling yang terdiri dari dua tahap. Tahap pertama kriteria variabel yang digunakan untuk pemeriksaan kualitas. Tahap kedua kriteria atribut yang digunakan untuk pemeriksaan kualitas. Keuntungan penggunaan). Rancangan gabungan adalah pengurangan ukuran sampel yang diamati (Schilling dan Neubauer,2009). Rancangan sampling gabungan independen merupakan rancangan sampling yang tidak memasukkan hasil pada sampel pertama untuk pemeriksaan atribut yang akan dilakukan pada tahap kedua.

Aditya dan Rambe (2013) melakukan penelitian mengenai penerapan *process capability* dan *acceptance sampling* berdasarkan MIL-STD 1916. *Process capability* dan *acceptance sampling* digunakan untuk pengendalian kualitas produk pada PT. XYZ. Diperoleh kesimpulan penelitian bahwa karakteristik standard mutu terkendali dan lot ditolak berdasarkan kelima karakteristik mutu yang telah diterapkan dengan menggunakan MIL-STD 1916. Hutaeruk (2016) melakukan pembuatan rancangan sampling dengan menggunakan rancangan sampling atribut, *chain* atribut dan *Independen Mixed Sampling Plans*. Diperoleh kesimpulan probabilitas penerimaan pada saat menggunakan rancangan penerimaan dengan atribut cenderung lebih kecil bila dibandingkan dengan kedua metode yang digunakan.

Penelitian mengenai *Mixed Sampling Plan* pernah dilakukan Arul dan Edna (2011) dengan judul penelitian *Mixed Sampling Product Control for Costly and Destructive Items*. Berdasarkan penelitian tersebut disimpulkan bahwa terdapat pengurangan ukuran sampel berdasarkan nilai ASN. Penelitian serupa dilakukan oleh Kumar,dkk (2016) dengan judul *Selection of Mixed Sampling Plan with Skip Lot-2 Sampling Plan As Attribute Plan Indexed Through MAPD and AQL using IRPD*. Kesimpulan yang diperoleh pada penelitian ini adalah ukuran sampel yang digunakan pada tahap kedua lebih sedikit dengan menggunakan indeks MAPD ketika dibandingkan dengan indeks AQL yang digunakan.

Oleh karena itu, dalam penelitian ini digunakan rancangan sampling atribut, rancangan sampling variabel dan *independent mixed sampling plan* pemeriksaan kualitas pasir vulkanik. Selain itu akan dilakukan pengukuran kinerja sampling yang telah diterapkan di perusahaan. Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat baik untuk peneliti maupun pihak PT. Petrosida, Gresik.

1.2 Rumusan Masalah

Bahan baku merupakan salah satu faktor yang menentukan kualitas produk selain mesin, metode, pengukuran dan personil. Keterbatasan waktu, biaya dan sumber daya yang ada mengakibatkan tidak keseluruhan bahan baku yang datang diperiksa. Oleh karena itu diambil sampel untuk mewakili keseluruhan kualitas lot. Metode sampling disini sangatlah penting. Sampel yang diambil digunakan untuk pengambilan keputusan penerimaan lot maupun penolakan lot. Apabila sampel yang digunakan dalam pengukuran kualitas bahan baku tidak mewakili keseluruhan lot yang ada maka akan berdampak dengan kesalahan pengambilan keputusan. Oleh karena itu, rancangan sampling penerimaan yang tepat dapat mengurangi kesalahan pengambilan keputusan ini. Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, permasalahan yang akan dibahas pada penelitian ini adalah rancangan sampling yang sesuai dengan kondisi karakteristik kualitas pasir vulkanik yang ditetapkan oleh PT. Petrosida Gresik. Rancangan sampling

yang sesuai ini dapat mengurangi kesalahan pengambilan keputusan penolakan atau penerimaan sejumlah lot pasir vulkanik.

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan pada rumusan masalah yang akan diselesaikan, tujuan penelitian yang ingin dicapai dalam tugas akhir ini yaitu mendapatkan rancangan sampling penerimaan yang sesuai karakteristik kualitas pasir vulkanik yang ditetapkan oleh perusahaan. Hal ini guna mengurangi kesalahan pengambilan keputusan lot. Rancangan sampling yang akan diusulkan pada penelitian ini antara lain rancangan sampling penerimaan variabel, sampling penerimaan atribut, dan rancangan sampling gabungan independen (*independent mixed sampling plan*). Pemilihan rancangan sampling yang terbaik dengan menggunakan *OC curve* untuk masing-masing rancangan. Rancangan sampling yang akan dipilih adalah rancangan sampling yang paling mendekati bentuk *OC curve* ideal. Rancangan sampling ini dibuat dengan mempertimbangan resiko konsumen, resiko produsen, *acceptable quality level* dan *lot tolerance persent defective* yang ditetapkan oleh pihak perusahaan serta peneliti.

1.4 Manfaat Penelitian

Berikut ini merupakan beberapa manfaat yang didapatkan dari penelitian:

1. Dapat menerapkan ilmu statistika dalam permasalahan riil.
2. Sebagai bahan informasi dalam pengambilan keputusan penerimaan bahan baku maupun penolakannya.
3. Mengetahui cara pengambilan sampel yang tepat, sehingga dapat dimanfaatkan guna mengurangi kesalahan pengambilan keputusan.

1.5 Batasan Penelitian

Pada penelitian ini alat yang digunakan untuk melakukan evaluasi rancangan sampling adalah dengan menggunakan *OC curve*. Dimana rancangan sampling yang akan dipilih adalah ran-

cangan sampling yang bentuk *OC curve* mendekati *OC curve* ideal. Resiko produsen (α) yang digunakan pada penelitian ini sebesar 0.05, sedangkan resiko konsumen (β) yang digunakan pada penelitian ini sebesar 0.1

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sampling Penerimaan (*Acceptance Sampling*)

Acceptance sampling (sampling penerimaan) merupakan cabang dari ilmu statistika rekayasa atau statistika industri atau pengendalian kualitas statistik yang berhubungan dengan variabilitas yang dihadapi dalam data yang timbul dari percobaan rekayasa dan industri proses. Sampling penerimaan itu sendiri adalah jenis khusus dari penyelidikan sampling lot/batch dimana data sampel yang digunakan tidak hanya untuk mempelajari distribusi karakteristik lot tetapi juga untuk memberikan kriteria apakah lot harus diterima atau ditolak oleh konsumen (Curtis, 1947).

Sampling penerimaan digunakan pada kondisi pemeriksaan antara lain (Montgomery, 2009).

1. Ketika pengujian terhadap produk bersifat merusak.
2. Ketika biaya inspeksi keseluruhan produk sangat tinggi.
3. Ketika inspeksi keseluruhan memiliki dampak serius terhadap penjadwalan produksi.
4. Ketika produk yang diinspeksi sangat banyak dan tingkat kesalahan sangat tinggi ketika dilakukan inspeksi keseluruhan yang mungkin menyebabkan peningkatan persentase defektif.
5. Bila pemasok memiliki sejarah kualitas yang baik maka dilakukan pengurangan inspeksi keseluruhan.
6. Ketika ada potensi resiko kerugian produk, meskipun proses dari pemasok memuaskan, diperlukan sebuah program untuk mengawasi produk secara berkelanjutan.

Terdapat dua tipe resiko yang saling berhubungan dalam sampling penerimaan, yaitu resiko produsen dan resiko konsumen. Resiko produsen (*Producer's risk*) yaitu resiko karena menolak produk yang berkualitas baik dalam lot, dilambangkan dengan α . Besarnya resiko produsen berhubungan dengan angka rata-rata untuk memutuskan suatu lot berkualitas baik, yang disebut *acceptable quality level* (AQL). Resiko konsumen, yaitu resiko akibat diterimanya produk yang berkualitas buruk dalam

lot dilambangkan dengan β . Angka resiko konsumen berhubungan dengan angka rata-rata yang menyatakan suatu lot berkualitas buruk, *limiting quality level* (LQL)

Ketika sampling penerimaan digunakan dalam melakukan inspeksi maka terdapat keuntungan dan kelemahan. Berikut merupakan kelebihan dalam penggunaan sampling penerimaan untuk menginspeksi produk keseluruhan:

1. Biaya yang diperlukan untuk melakukan inspeksi lebih murah dikarenakan jumlah produk yang diinspeksi sedikit.
2. Meminimalkan perpindahan dari produk, sehingga mengurangi kerusakan produk.
3. Aplikatif untuk inspeksi yang bersifat merusak.
4. Dibutuhkan SDM yang sedikit dalam melakukan inspeksi.
5. Mengurangi jumlah kesalahan inspeksi.
6. Memotivasi pemosok untuk meningkatkan kualitas produknya.

Sedangkan kelemahan dari penggunaan sampling penerimaan antara lain:

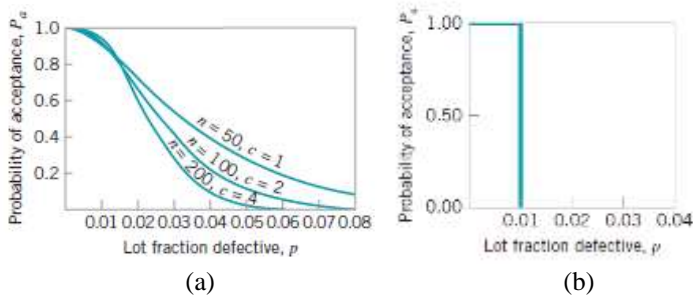
1. Terdapat resiko menerima lot buruk dan menolak lot baik.
2. Minimnya informasi mengenai produk atau proses produksi produk.
3. Sampling penerimaan membutuhkan perencanaan dan dokumentasi dari prosedur sampling penerimaan sedangkan inspeksi keseluruhan tidak.

Berdasarkan jenis data karakteristik kualitas terdapat dua jenis sampling penerimaan yaitu sampling penerimaan atribut (*acceptance sampling by attribute*) dan sampling penerimaan variabel (*acceptance sampling by variable*).

2.2 Operating Characteristic (OC) Curve

Salah satu cara pengukuran performa dari sampling penerimaan adalah dengan menggunakan *operating characteristic curve* (Montgomery, 2009). *OC curve* menggambarkan plot dari peluang penerimaan suatu lot dengan banyaknya peluang cacat yang ditemukan. *OC curve* menggambarkan kekuatan yang memisahkan rancangan sampling yang ada. Hal ini menunjukkan peluang

lot yang mengandung beberapa produk yang cacat akan diterima atau ditolak.



Gambar 2.1 Contoh OC Curve (a) dan OC Curve Ideal (b)

Terdapat dua jenis OC curve yaitu *type-A* dan OC curve *type-B*. OC curve *type-A* digunakan untuk menghitung penerimaan untuk suatu lot yang ukuran lotnya tak terbatas. Dimisalkan ukuran lot " N ", ukuran sampel " n " dan angka penerimaan " c ". Jumlah item cacat dalam sampel yang diambil dari suatu lot mengikuti distribusi hypergeometri. Sedangkan OC curve *type-B* diasumsikan bahwa sampel berasal dari lot yang besar/disampling dari lot yang mengalir diambil secara random dari sebuah proses. Pada kondisi ini distribusi binomial adalah distribusi peluang yang digunakan untuk menghitung peluang penerimaan lot.

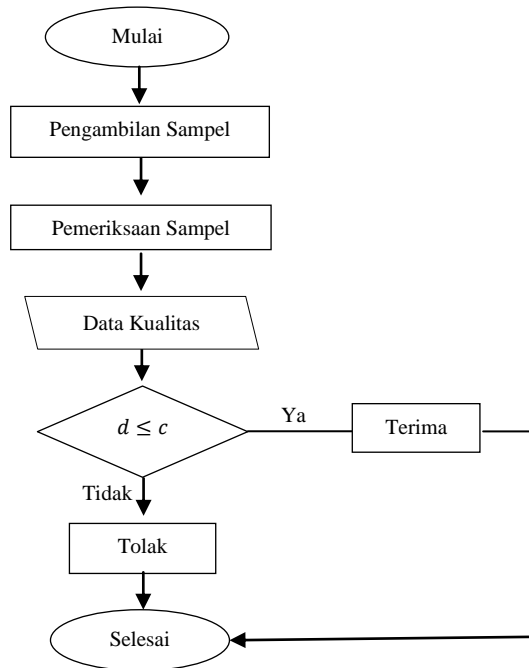
2.3 Sampling Penerimaan Atribut (*Acceptance Sampling by Attribute*)

Sampling penerimaan atribut (*Acceptance sampling by attribute*) merupakan rancangan sampling yang digunakan untuk tipe data atribut. Atribut merupakan karakteristik kualitas yang diekspresikan dengan prinsip Go dan No Go (Montgomery, 2009).

Berdasarkan banyaknya sampel yang diambil, Sampling penerimaan atribut dapat dibedakan menjadi rancangan sampling tunggal, rancangan sampling ganda dan *multiple sampling*.

2.3.1 Rancangan Sampling Tunggal (*Single Sampling Plan*)

Rancangan sampling tunggal merupakan dasar dari semua konsep sampling penerimaan. Pengambilan keputusan apakah suatu lot diterima atau ditolak berdasarkan pengambilan sampel sebanyak satu kali dengan jumlah sampel pengamatan sebanyak n . Menurut Montgomery (2009) rancangan sampling tunggal didefinisikan oleh sampel dengan ukuran n dan angka penerimaan sebesar c .



Gambar 2.2 Langkah Perencanaan Sampling Tunggal

Bila terdapat d cacat yang ditemukan selama inspeksi maka peluang penerimaan dirumuskan sebagai berikut.

$$P_a = P\{d \leq c\} = \sum_{d=0}^c \frac{n!}{d! (n-d)!} p^d (1-p)^{n-d} \quad (2.1)$$

Pembuatan rancangan sampling memerlukan peluang penerimaan $1 - \alpha$ untuk lot dengan peluang cacat p_1 dan peluang penerimaan β untuk lot dengan peluang cacat p_2 . Sampling yang digunakan adalah sampling binomial yang digunakan. Peluang penerimaan tersebut dapat dirumuskan sebagai berikut

$$1 - \alpha = \sum_{d=0}^c \frac{n!}{d! (n-d)!} p^d (1-p)^{n-d}$$

$$\beta = \sum_{d=0}^c \frac{n!}{d! (n-d)!} p^d (1-p)^{n-d} \quad (2.2)$$

dimana

P_a = peluang penerimaan suatu lot

d = banyak jumlah cacat yang ditemukan selama inspeksi

c = angka penerimaan atau banyaknya cacat yang dapat ditolerin

n = ukuran sampel yang diambil untuk dilakukan inspeksi

p = peluang jumlah cacat yang ditemukan

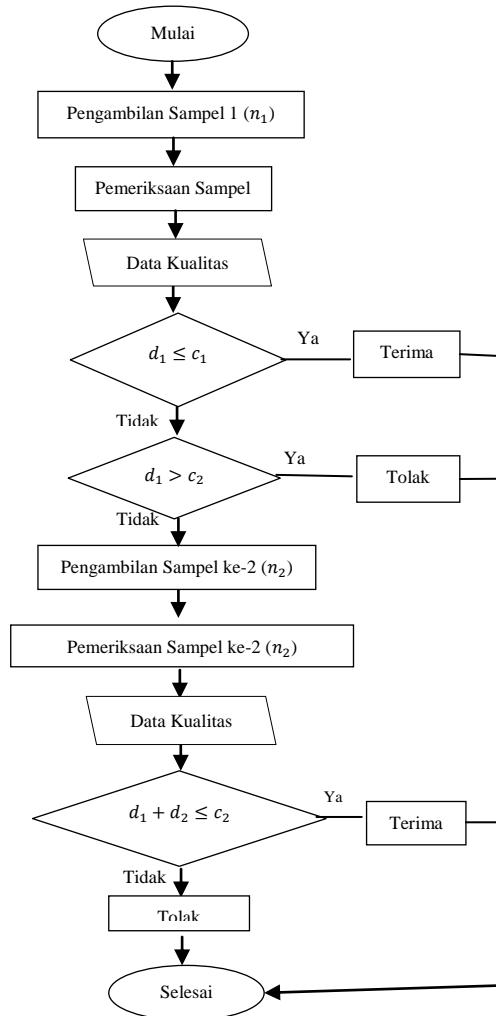
α = resiko produsen

β = resiko konsumen

2.3.2 Rancangan Sampling Ganda (*Double Sampling Plan*)

Rancangan sampling ganda adalah prosedur yang mana pengambilan sampel dilakukan sebanyak dua kali dalam melakukan inspeksi. Masing-masing ukuran sampel yang diambil sebanyak n_1 dan n_2 . Sampel kedua diambil sebelum menentukan keputusan.

Keuntungan utama dari rancangan sampling ganda dibandingkan dengan sampling tunggal adalah pengurangan jumlah total inspeksi yang dilakukan (Montgomery, 2009). Sedangkan kelemahan dari rancangan sampling ganda antara lain total produk yang diinspeksi lebih banyak dibandingkan dengan rancangan sampling tunggal. Hal ini menyebabkan biaya yang diperlukan lebih banyak sehingga keuntungan ekonomi yang akan diperoleh dapat hilang. Selain itu kelemahan rancangan sampling ganda adalah langkah yang dilakukan dalam inspeksi suatu lot lebih kompleks, hal ini dapat meningkatkan peluang error dari inspeksi.



Gambar 2.3 Langkah Perencanaan Sampling Ganda

Peluang penerimaan untuk *double sampling plan* dirumuskan sebagai berikut

$$P_a = P_a^I + P_a^{II} \quad (2.3)$$

$$P_a^I = P\{d \leq c_1\} = \sum_{d=0}^c \frac{n_1!}{d_1! (n_1 - d_1)!} p^{d_1} (1 - p)^{n_1 - d_1} \quad (2.4)$$

$$P_a^{II} = P\{d_1 + d_2 \leq c_2\} \quad (2.5)$$

Salah satu alat untuk mengukur performa rancangan sampling selain *OC Curve* adalah dengan menggunakan ASN (*Average Sample Number*). ASN merupakan rata-rata banyaknya sampel yang akan diinspeksi. Dimana dengan nilai ASN yang kecil menunjukkan jumlah biaya yang dikeluarkan akan semakin kecil pula. ASN dapat dirumuskan sebagai berikut

$$ASN = n_1 P_1 + (n_1 + n_2)(1 - P_1) = n_1 + n_1(1 - P_1) \quad (2.6)$$

dimana

P_a = peluang penerimaan terakhir

P_a^I = peluang penerimaan pada sampel pertama

P_a^{II} = peluang penerimaan pada sampel kedua

d_1 = banyak jumlah cacat yang ditemukan pada sampel pertama

d_2 = banyak jumlah cacat yang ditemukan pada sampel kedua

c_1 = angka penerimaan pada inspeksi sampel pertama

c_2 = angka penerimaan pada inspeksi sampel kedua

n_1 = ukuran sampel pertama yang diambil untuk dilakukan inspeksi

n_2 = ukuran sampel kedua yang diambil untuk dilakukan inspeksi

p = peluang jumlah cacat yang ditemukan

$P_1 = P\{\text{lot diterima pada sampel pertama}\} + P\{\text{lot ditolak pada sampel kedua}\}$

2.3.3 Multiple Sampling Plan

Multiple sampling plan adalah perluasan dari rancangan sampling ganda dimana pengambilan sampel yang dilakukan untuk inspeksi lebih dari dua kali. Keuntungan utama dari *multiple sampling plan* adalah sampel yang dibutuhkan untuk setiap tahap lebih sedikit bila dibandingkan dengan rancangan sampling tunggal ataupun rancangan sampling ganda, sehingga aspek ekonomi

lebih efisien dengan penggunaan prosedur ini. Meskipun langkah inspeksi yang dilakukan lebih kompleks.

2.4 Sampling Penerimaan Variabel (*Acceptance Sampling by Variable*)

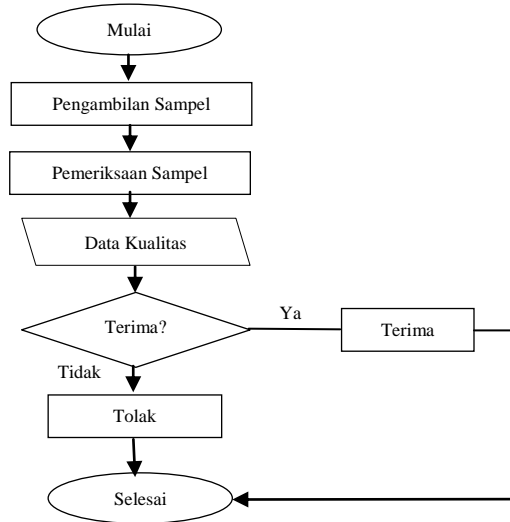
Spesifikasi karakteristik suatu produk tidak hanya digambarkan oleh cacat atau tidak cacat suatu produk tersebut tetapi juga dapat digambarkan oleh suatu spesifikasi yang mempunyai satuan ukur seperti panjang, massa, kedalaman, dan satuan yang lain. Rancangan sampling yang digunakan untuk data yang mempunyai spesifikasi ini menggunakan rancangan sampling variabel. Ide dasar dari rancangan sampling variabel sesuai adalah menunjukkan bahwa hasil sampel yang cukup jauh dalam batas spesifikasi untuk memutuskan penerimaan lot dengan probabilitas yang wajar (Schilling, 2009).

Kelebihan penggunaan rancangan sampling variabel ketika dibandingkan dengan rancangan sampling atribut adalah karakteristik yang sama dapat diperoleh dengan ukuran sampel yang lebih kecil. Hal ini dapat diartikan bahwa rancangan sampling variabel membutuhkan lebih sedikit sampel yang diinspeksi. Selain itu keuntungan lainnya yaitu data variabel memberikan informasi yang lebih lengkap dibandingkan dengan data atribut, peningkatan kesalahan dalam pengukuran dapat terdeteksi.

Selain mempunyai kelebihan rancangan sampling variabel juga mempunyai kelemahan. Beberapa kelemahan dari rancangan sampling variabel antara lain distribusi karakteristik kualitas harus diketahui. Selain itu, karakteristik kualitas mengikuti distribusi normal. Jika distribusi karakteristik kualitas tidak normal dan rancangan sampling tetap menggunakan distribusi normal sebagai landasan pembuatan rancangan sampling maka terjadi penyimpangan serius dari pernyataan resiko penerimaan atau penolakan lot berdasarkan kualitas yang diberikan. Dalam pengukuran karakteristik yang dilakukan membutuhkan biaya pemeriksaan yang tinggi.

Rancangan sampling penerimaan variabel melibatkan perbandingan dengan sebuah statistik, seperti rata-rata (\bar{X}) data diban-

dingkan dengan batas penerimaan A . Dimana nilai $A = L + ks$ untuk spesifikasi bawah (L) sedangkan $A = U - ks$ untuk spesifikasi atas (U). Hal ini sama dengan membandingkan jumlah cacat yang ditemukan d , dibandingkan dengan angka penerimaan c .



Gambar 2.4 Langkah Perencanaan Sampling Variabel

Untuk nilai standar deviasi diketahui nilai k dapat dirumuskan sebagai berikut

$$k = \frac{K_1 + K_2}{2} \quad (2.7)$$

dengan

$$K_1 = Z_1 - \frac{Z_\alpha}{\sqrt{n}} \quad (2.8)$$

$$K_2 = Z_2 + \frac{Z_\beta}{\sqrt{n}} \quad (2.9)$$

$$n = \left(\frac{Z_\beta + Z_\alpha}{Z_1 - Z_2} \right)^2 \quad (2.10)$$

Sedangkan untuk nilai standar deviasi tidak diketahui nilai k dapat dirumuskan sebagai berikut

$$k = \frac{Z_\alpha Z_2 + Z_\beta Z_1}{Z_\alpha + Z_\beta} \quad (2.11)$$

dengan ukuran sampel dirumuskan sebagai berikut

$$n = \left(1 + \frac{k^2}{2}\right) \left(\frac{Z_\beta + Z_\alpha}{Z_1 - Z_2}\right)^2 \quad (2.12)$$

dimana

Z_1 = Luasan P_1 dibawah kurva distribusi normal standar

Z_2 = Luasan P_2 dibawah kurva distribusi normal standar

Z_α = Luasan α dibawah kurva distribusi normal standar

Z_β = Luasan β dibawah kurva distribusi normal standar

P_1 = *Acceptable quality level* (AQL)

P_2 = *Lot tolerance percent defective* (LTPD)

Menurut Schilling (2009) pada karakteristik kualitas mengikuti batas spesifikasi atas (*upper*) peluang penerimaan untuk rancangan sampling variabel dihitung dengan langkah sebagai berikut

1. Menghitung nilai z_u dari nilai peluang cacat (p) yang diberikan. z_u adalah deviasi normal standar untuk distribusi pengukuran individual yang sesuai dengan peluang cacat (p) pada batas spesifikasi atas.
2. Menghitung nilai $z_A = z_u - k$
 z_A adalah deviasi normal standar untuk distribusi pengukuran individual yang sesuai dengan peluang cacat (p) pada batas spesifikasi penerimaan (*Acceptance Limit, A*).
3. Menghitung nilai \bar{z}_A dengan persamaan $\bar{z}_A = \sqrt{n} \bar{z}_A$
4. Peluang kurang dari \bar{z}_A merupakan peluang penerimaan

Sedangkan untuk karakteristik kualitas yang mengikuti batas spesifikasi bawah (*lower*) peluang penerimaan untuk rancangan sampling variabel dihitung dengan langkah sebagai berikut

1. Menghitung nilai z_L dari nilai peluang cacat (p) yang diberikan. z_L adalah deviasi normal standar untuk distribusi pengukuran individual yang sesuai dengan peluang cacat (p) pada batas spesifikasi bawah.

2. Menghitung nilai $z_A = z_L + k$

Dimana z_A adalah deviasi normal standar untuk distribusi pengukuran individual yang sesuai dengan peluang cacat (p) pada batas spesifikasi penerimaan (*Acceptance Limit*, A).

3. Menghitung nilai \bar{z}_A dengan persamaan $\bar{z}_A = \sqrt{n} \bar{z}_A$

4. Peluang kurang dari \bar{z}_A merupakan peluang penerimaan

Menurut Duncan (1958) peluang penerimaan untuk karakteristik dengan batas spesifikasi bawah dapat dituliskan sebagai berikut

$$P(X \geq (k - Z_p)\sqrt{n}) \quad (2.13)$$

sedangkan peluang penerimaan untuk karakteristik dengan batas spesifikasi atas dapat dituliskan sebagai berikut

$$P(X \leq (Z_p - k)\sqrt{n}) \quad (2.14)$$

2.5 Rancangan Sampling Gabungan (*Mixed Sampling Plan*)

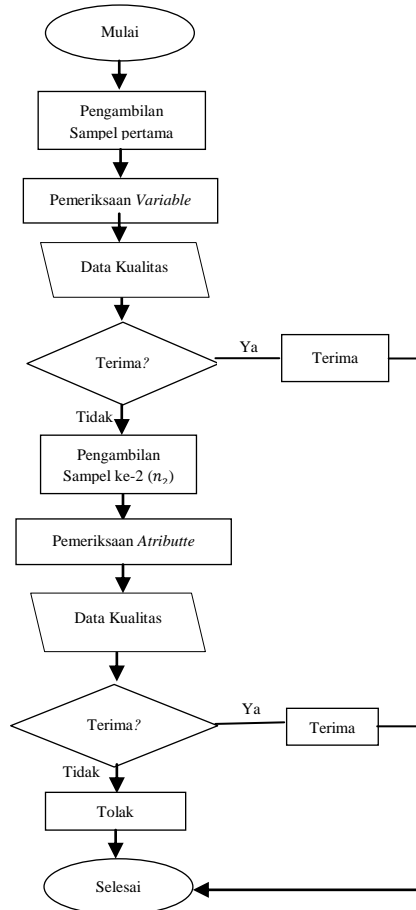
Baik rancangan sampling penerimaan atribut maupun rancangan sampling penerimaan variabel telah menjadi dasar untuk pembuatan rancangan sampling yang lebih kompleks. Rancangan sampling gabungan (*Mixed sampling plan*) adalah rancangan sampling yang terdiri dari dua tahap. Tahap pertama kriteria variabel yang digunakan untuk pemeriksaan kualitas sedangkan tahap kedua kriteria atribut yang digunakan untuk pemeriksaan kualitas (Schilling, 2009).

Keuntungan dari penggunaan rancangan sampling gabungan dibandingkan dengan rancangan sampling yang lain adalah pengurangan ukuran sampel yang diinspeksi. Selain itu aspek variabel pada rancangan sampling gabungan memungkinkan untuk analisis yang jauh lebih hati-hati daripada yang dimungkinkan dengan pemeriksaan atribut saja.

Terdapat dua tipe rancangan sampling gabungan yaitu rancangan sampling gabungan independen (*independent mixed sampling plan*) dan rancangan sampling gabungan dependen (*dependent mixed sampling plan*).

2.5.1 Rancangan Sampling Gabungan Independen (*Independent Mixed Sampling Plan*)

Independent mixed sampling plan tidak memasukkan hasil pemeriksaan pada sampel pertama pada penelian pemeriksaan atribut untuk sampel kedua.



Gambar 2.5 Langkah *Independent Mixed Sampling Plan*

Peluang penerimaan pada *independent mixed sampling plan* dirumuskan sebagai berikut

$$P_a = V' + (1 - V')A' \quad (2.15)$$

dimana:

V' = peluang penerimaan pada rancangan sampling variabel

A' = peluang penerimaan pada rancangan sampling atribut

2.5.2 *Dependent Mixed Sampling Plan*

Perbedaan antara rancangan sampling *dependent mixed sampling plan* dengan *independent mixed sampling plan* adalah pada pemeriksaan atribut untuk sampel kedua memasukkan hasil pemeriksaan pada sampel pertama dalam pemeriksaan atribut.

Peluang penerimaan untuk *dependent mixed sampling plan* dirumuskan sebagai berikut

$$P_a = P(\bar{X} \leq A) + \sum_{i=0}^{c_1} \sum_{j=0}^{c_2-i} P_{n_1}(i, \bar{X} \leq A) P(j; n_2) \quad (2.16)$$

dimana

$P_n(Y, W)$ = probabilitas Y dan W dalam sampel n

$P(i, n)$ = probabilitas cacat ke-I dalam sampel n

c_1 = angka penerimaan pada inspeksi sampel pertama

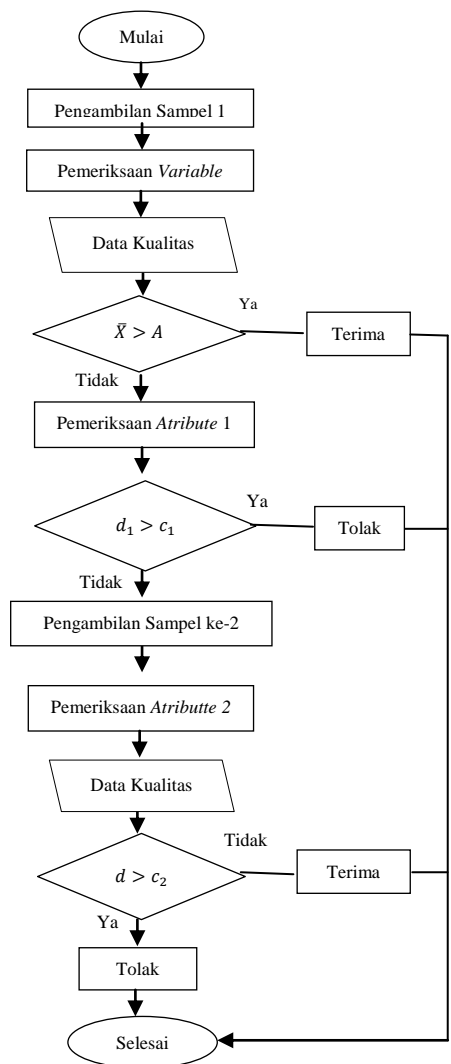
c_2 = angka penerimaan pada inspeksi sampel kedua

n_1 = ukuran sampel pertama yang diambil untuk dilakukan inspeksi

n_2 = ukuran sampel kedua yang diambil untuk dilakukan inspeksi

A = batas penerimaan. Dimana nilai $A = L + ks$ untuk spesifikasi bawah sedangkan $A = U - ks$ untuk spesifikasi atas.

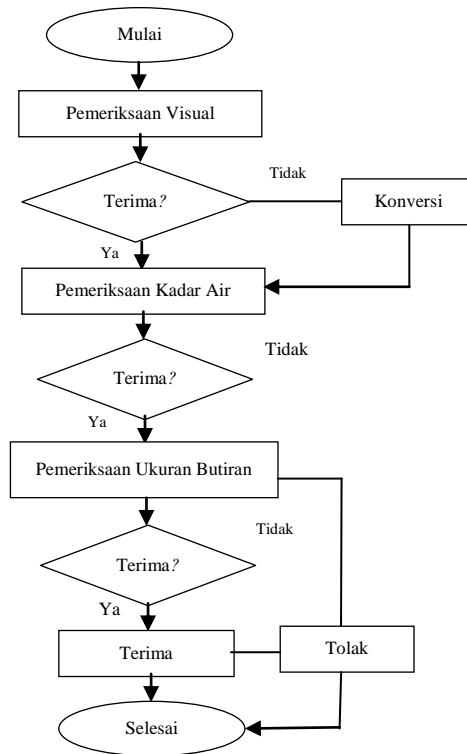
Langkah pembuatan rancangan sampling *dependent mixed sampling* dapat dilihat pada gambar 2.6



Gambar 2.6 Langkah *Dependent Mixed Sampling Plan*

2.6 Sampling yang Digunakan oleh Perusahaan

Pada pemeriksaan kualitas pasir vulkanik yang terdiri dari tiga kriteria, pemeriksaan jenis pasir dilakukan pertama kali secara visual. Selanjutnya dilakukan pemeriksaan terhadap kadar air. Apabila kadar air tidak sesuai dengan spesifikasi maka dapat dilakukan pengeringan sebelum dilakukannya pemeriksaan terhadap ukuran butiran. Setelah dirasa pasir vulkanik tidak lembab maka selanjutnya akan dilakukan pemeriksaan terhadap ukuran butiran. Dimana lot akan ditolak apabila terdapat dua kriteria yang tidak sesuai dengan spesifikasi. Apabila terdapat satu yang tidak sesuai dengan kriteria maka perusahaan memutuskan untuk melakukan konversi



Gambar 2.7 Langkah Pemeriksaan Kualitas yang Dilakukan Perusahaan

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini merupakan data sekunder yang didapatkan dari departemen *Quality Control* PT. Petrosida Gresik. Data yang digunakan dalam penelitian tugas akhir ini meliputi data kualitas pasir vulkanik. Data diambil pada periode produksi 4 Februari 2015 hingga 26 Desember 2016. Jumlah total pengiriman pada periode tersebut sebanyak 226 pengiriman pasir vulkanik.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah karakteristik kualitas pasir vulkanik yaitu jenis pasir, kadar air dan ukuran butiran pasir. Karakteristik kualitas pasir vulkanik dapat dilihat pada tabel 3.1

Pengukuran kadar air pada pasir vulkanik menggunakan alat *moisture analyser*. Sedangkan ukuran butiran pasir menggunakan ayakan yang mana ukuran yang digunakan mesh. Mesh disini adalah ukuran dari jumlah lubang suatu jaring atau kasa pada luas 1 inchi/kasa yang bisa dilalui oleh material padat. Spesifikasi kualitas untuk masing-masing variabel dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Karakteristik Kualitas Pasir Vulkanik	
Karakteristik Kualitas	Batas Spesifikasi
Jenis Pasir	Keras Tidak Berdebu
	Tak Berminyak
Kadar Air	Maksimal 0.5%
Ukuran Butiran	
	Mesh -12/+30 Minimal 88%

3.3 Langkah Analisis

Pembuatan rancangan sampling yang diduga sesuai untuk pemeriksaan kualitas pasir vulkanik yang datang di PT. Petrosida, Gresik adalah sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan karakteristik kualitas dari data karakteristik kualitas pasir vulkanik.
2. Menghitung nilai estimasi *Acceptable Quality Level* (AQL) dan *Lot tolerance present defective* (LTPD) berdasarkan data masa lalu yang tersedia.
3. Membuat rancangan sampling berdasarkan dari nilai resiko konsumen dan resiko produsen serta nilai *Acceptable Quality Level* (AQL) dan *Lot tolerance present defective* (LTPD) yang telah diperoleh dari langkah kedua
 - a. Rancangan sampling atribut untuk karakteristik kualitas jenis pasir
Menentukan ukuran sampel (n) dan angka penerimaan (c) berdasarkan persamaan (2.2)
 - b. Rancangan sampling variabel untuk karakteristik kualitas kadar air dan ukuran butiran
Menentukan ukuran sampel (n) untuk rancangan sampling variabel berdasarkan persamaan (2.10) dan *critical distance* (k) berdasarkan persamaan (2.7)
4. Menghitung nilai peluang penerimaan untuk rancangan sampling atribut, rancangan sampling variabel dan *independent mixed sampling plan*.
 - a. Rancangan sampling atribut untuk karakteristik kualitas jenis pasir
Setelah memperoleh ukuran sampel (n) dan angka penerimaan (c) maka kemudian menghitung nilai peluang penerimaan dengan menggunakan persamaan (2.1)
 - b. Rancangan sampling variabel untuk karakteristik kualitas kadar air dengan mengikuti batas spesifikasi atas, sedangkan pada karakteristik kualitas ukuran butiran pasir dengan mengikuti batas spesifikasi bawah. Langkah perhitungan

peluang penerimaan dapat dilihat pada bab tinjauan pustaka.

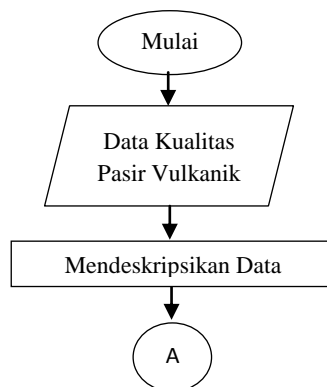
c. Rancangan Sampling Gabungan Independen (*Independent Mixed Sampling Plan*)

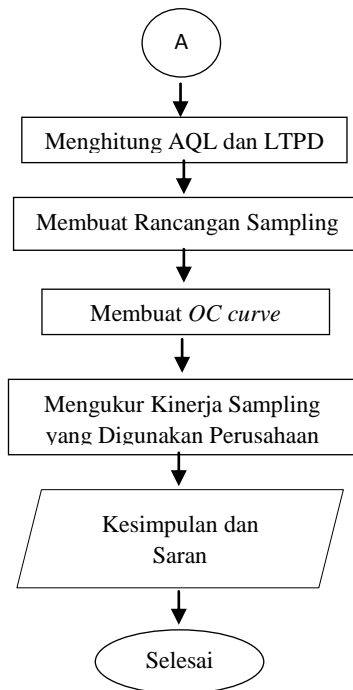
Setelah memperoleh nilai peluang penerimaan untuk rancangan sampling atribut dan variabel. Selanjutnya dilakukan perhitungan peluang penerimaan untuk rancangan sampling gabungan independen. Perhitungan peluang penerimaan ini dengan menggunakan persamaan (2.13)

5. Membuat *OC curve* untuk rancangan sampling yang telah dibuat pada langkah keempat. Selanjutnya dicari rancangan sampling yang sesuai dengan kondisi kualitas pasir vulkanik.
6. Pengukuran kinerja sampling yang saat ini digunakan oleh perusahaan. Pengukuran kinerja sampling dengan menggunakan resiko konsumen. Selain itu pengukuran kinerja sampling juga menggunakan *OC Curve*.
7. Menarik kesimpulan dari rancangan sampling yang telah dibuat dan kinerja sampling yang saat ini digunakan oleh perusahaan.

3.4 Diagram Alir

Diagram alir penelitian dapat digambarkan sesuai dengan langkah penelitian yang telah disebutkan pada poin (3.3). Adapun gambar diagram alir dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.



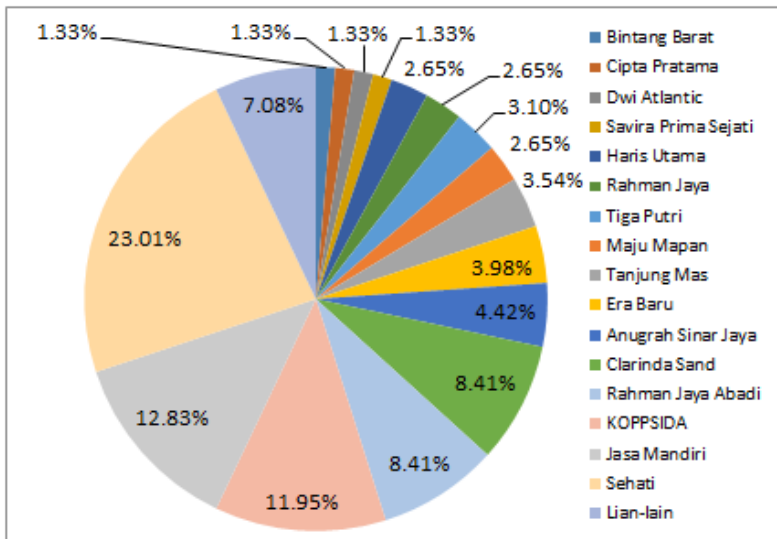


Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

4.1 Karakteristik Data Kualitas Pasir Vulkanik

Pasir vulkanik merupakan bahan baku utama pembuatan produk *sidafur*. Pada latar belakang telah dijelaskan bahwa pasir vulkanik dipasok oleh banyak pemasok domestik. Berikut data pemasok pada periode 4 Februari 2015 hingga 26 Desember 2016.



Gambar 4.1 Supplier Pasir Vulkanik Pada Periode 4 Februari 2015 hingga 26 Desember 2016

Pada periode produksi 4 Februari 2015 hingga 26 Desember 2016 pemasok yang banyak mengirim pasir vulkanik di PT. Petrosida, Gresik adalah pemasok sehati. Jumlah pengiriman oleh pemasok ini adalah sebesar 23.01% dari total keseluruhan pengiriman atau sebanyak 52 kali pengiriman. Selain sehati pemasok yang juga sering mengirim pasir vulkanik pada PT. Petrosida, Gresik antara lain Jasa Mandiri dan KOPSIDA dengan total pengiriman sebesar 12.83% dan 11.95%. Terdapat beberapa pe-

masuk yang jarang melakukan pengiriman pasir vulkanik kepada pihak PT. Petrosida, Gresik antara lain Bakti Bersama Mandiri, Bintang Jasa Abadi, Bumi Bakti Utama dan Teknosa Corporation melakukan pengiriman sebanyak satu kali selama periode produksi 4 Februari 2015 hingga 26 Desember 2016. Sedangkan *supplier* Andromeda Group, Cahaya Surya, Damas Putra Jaya, Inovasia, Putra Jaya Group dan Ruso Sejahtera melakukan pengiriman sebanyak dua kali selama periode produksi 4 Februari 2015 hingga 26 Desember 2016.

Tabel 4.1 Deskriptif Karakteristik Kualitas Pasir Vulkanik

Variabel	Rata-rata	Standar Deviasi	Median
Kadar Air	0.812257	1.791309	0.45
Ukuran Butiran			
Mesh -12/30	82.68022	11.35985	86.09

Deskriptif karakteristik untuk kadar air dan ukuran butiran dapat dilihat pada Tabel 4.1. Rata-rata pasir vulkanik yang dikirim oleh pemasok mempunyai kadar air sebesar 0.812 dan median sebesar 0.45. Berdasarkan hal ini kadar air yang terkandung pada pasir vulkanik tidak memenuhi spesifikasi berdasarkan nilai rata-rata. Sedangkan berdasarkan nilai median, kadar air yang terkandung pada pasir vulkanik memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan oleh perusahaan.

Rata-rata ukuran butiran untuk pasir vulkanik yang dikirim oleh pemasok sebesar 82.68% sedangkan nilai median ukuran butiran pasir vulkanik sebesar 86.09%. Berdasarkan kedua nilai tersebut dapat diketahui bahwa ukuran butiran pasir vulkanik tidak memenuhi spesifikasi yang telah ditetapkan oleh perusahaan.

Sebelum membuat rancangan sampling yang sesuai dengan karakteristik kualitas dari pasir vulkanik, terlebih dahulu dihitung estimasi nilai *Acceptance Quality Level* (AQL) dan *Lot Percent Defective* (LTPD). AQL dan LTPD dihitung berdasarkan dengan data masa lalu yang dimiliki perusahaan. Dimana perhitungan AQL dan LTPD berdasarkan dengan keputusan perusahaan dimana bila terdapat dua dari tiga karakteristik kualitas pasir vulkanik

yang tidak sesuai dengan spesifikasi perusahaan maka dilakukan penolakan. Hasil perhitungan estimasi nilai AQL dan LTPD yang telah diperoleh dapat dilihat pada Tabel 4.2

Tabel 4.2 Nilai AQL dan LTPD untuk Rancangan Sampling

	Nilai
AQL	0.178
LTPD	0.518

Diperoleh nilai AQL sebesar 0.178 atau sebesar 17.8%. Hal ini dapat diartikan bahwa produk yang dikirim oleh pemasok yang tidak sesuai dengan spesifikasi sebesar 17.8%. Sedangkan nilai LTPD sebesar 0.518 atau 51.8%, hal ini dapat diartikan bahwa pihak perusahaan menolerin adanya produk yang tidak sesuai spesifikasi sebesar 51.8% dari total produk yang dikirim oleh pemasok.

4.2 Rancangan Sampling Atribut untuk Karakteristik Kualitas Jenis Pasir

Pada karakteristik jenis pasir dibuat rancangan sampling yang sesuai dengan menggunakan rancangan sampling atribut. Dimana pada kriteria jenis pasir ini dapat dikategorikan menjadi dua yaitu keras berdebu dan keras tidak berdebu. Berdasarkan nilai LTPD dan AQL yang diperoleh maka dapat dibuat rancangan sampling untuk karakteristik jenis pasir, dengan nilai $\alpha = 0.05$ dan $\beta = 0.1$.

Diperoleh rancangan sampling dengan ukuran sampel sebesar 16 dan angka penerimaan sebesar enam. Hal ini berarti bahwa untuk setiap lot yang akan diperiksa diambil sampel sebanyak 16 kali pengambilan sampel. Suatu lot akan ditolak apabila dari 16 kali pengambilan sampel yang diperiksa terdapat lebih dari enam kali pengambilan sampel yang tidak sesuai dengan spesifikasi perusahaan. Pengambilan sampel sebanyak 16 kali dilakukan secara random. Teknik pengambilan sampel ini sama dengan yang dilakukan oleh perusahaan.

Ukuran sampel dan angka penerimaan diperoleh dengan menggunakan persamaan (2.2) dengan nilai $p_1 = AQL = 0.178$ dan nilai $p_2 = LTPD = 0.518$

$$1 - 0.05 = \sum_{d=0}^c \frac{n!}{d!(n-d)!} 0.178^d (1 - 0.178)^{n-d}$$

$$0.1 = \sum_{d=0}^c \frac{n!}{d!(n-d)!} 0.518^d (1 - 0.518)^{n-d}$$

kedua persamaan tersebut kemudian disubstitusikan. Diperoleh nilai $n = 16$ dan $c = 6$.

Setelah diketahui ukuran sampel dan angka penerimaan untuk rancangan sampling yang dibuat selanjutnya dapat dilakukan perhitungan nilai peluang penerimaan. Peluang penerimaan ini digunakan untuk membuat *OC Curve*. Peluang penerimaan untuk rancangan sampling ini dihitung dengan menggunakan persamaan (2.1). Berikut perhitungan peluang penerimaan untuk peluang yang tidak sesuai dengan spesifikasi sebesar 0.005.

$$P_a = \sum_{d=0}^c \frac{n!}{d!(n-d)!} p^d (1-p)^{n-d}$$

$$= \sum_{d=0}^6 \frac{16!}{d!(16-d)!} 0.005^d (1 - 0.005)^{16-d}$$

$$= 1$$

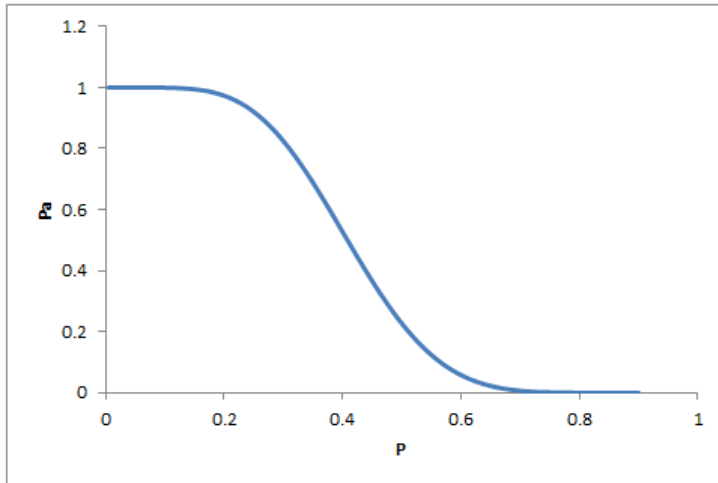
Hasil perhitungan peluang penerimaan untuk peluang unit yang tidak sesuai spesifikasi (p) pada rancangan sampling ini dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Peluang Penerimaan untuk Rancangan Sampling Atribut

p	P_a
0.005	1
0.01	1
0.015	1
0.02	1
0.025	1
0.03	1
0.035	0.999999
0.04	0.999999

Terlihat bahwa Tabel 4.3 peluang unit yang tidak sesuai dengan spesifikasi sebesar 0.005 maka peluang penerimaan lot

yang diperiksa sebesar satu. Lebih lengkapnya mengenai nilai peluang penerimaan untuk rancangan sampling atribut ini dapat dilihat pada Lampiran.2. Berikut *OC curve* untuk rancangan sampling atribut untuk karakteristik kualitas jenis pasir.



Gambar 4.2 *OC Curve* Rancangan Sampling Atribut untuk Karakteristik Jenis Pasir

Pada *OC Curve* rancangan sampling atribut dapat dilihat bahwa semakin besar peluang cacat yang ditemukan maka semakin kecil pula peluang penerimaan untuk suatu lot. Hal ini berarti bahwa semakin banyak jumlah sampel yang tidak sesuai dengan spesifikasi maka semakin kecil pula peluang lot yang dikirim diterima. Hal ini dapat dikatakan pula semakin besar peluang penolakan lot tersebut.

4.3 Rancangan Sampling Variabel untuk Karakteristik Kualitas Kadar Air dan Ukuran Butiran

Rancangan sampling yang sesuai dengan karakteristik kedua variabel tersebut adalah rancangan sampling variabel. Dimana data untuk kedua karakteristik tersebut merupakan data pengukuran dengan spesifikasi yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Sama halnya dengan rancangan sampling atribut,

pembuatan rancangan sampling variabel untuk karakteristik kadar air dan ukuran butiran membutuhkan nilai AQL, LTPD, alpha dan beta. Dengan menggunakan nilai $\alpha = 0.05$ dan $\beta = 0.1$, rancangan sampling untuk kedua karakteristik kualitas tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.3

Tabel 4.4 Rancangan Sampling untuk Karakteristik Kadar Air dan Ukuran Butiran

Karakteristik Kualitas	Ukuran Sampel (n)	Critical Distance (k)
Kadar Air	10	0.378
Ukuran Butiran		
Mesh -12/+30	10	0.378

Ukuran sampel diperoleh berdasarkan persamaan (2.10) sedangkan nilai *critical distance* diperoleh berdasarkan persamaan (2.7)

$$n = \left(\frac{Z_\beta + Z_\alpha}{Z_1 - Z_2} \right)^2$$

$$n = \left(\frac{1.282 + 1.645}{0.922 - (-0.0461)} \right)^2$$

$$n = 9.136 \approx 10$$

Setelah memperoleh nilai ukuran sampel maka selanjutnya dapat dihitung nilai *critical distance* dimana terlebih dahulu dihitung nilai K_1 dan K_2

$$K_1 = Z_1 - \frac{Z_\alpha}{\sqrt{n}} \qquad K_2 = Z_2 + \frac{Z_\beta}{\sqrt{n}}$$

$$K_1 = 0.922 - \frac{1.645}{\sqrt{16}} \qquad K_2 = (-0.0461) + \frac{1.282}{\sqrt{16}}$$

$$K_1 = 0.378 \qquad K_2 = 0.378$$

Dengan memperoleh nilai K_1 dan K_2 diperoleh nilai sebagai berikut

$$k = \frac{K_1 + K_2}{2}$$

$$k = \frac{0.378 + 0.378}{2}$$

$$k = 0.378$$

Rancangan sampling untuk kedua karakteristik kualitas tersebut adalah ukuran sampel yang akan diambil untuk dilakukan pemeriksaan kualitas adalah sebanyak 10 kali yang diambil secara random dari lot yang datang. Dimana akan disimpulkan suatu lot diterima atau tidak berdasarkan nilai rata-rata dari kadar air yang terkandung pada pasir vulkanik serta ukuran butiran dari pasir vulkanik. Seperti pada tahap rancangan sampling variabel pada Gambar 2.4 dapat diambil keputusan terima lot apabila rata-rata kurang dari nilai A . Nilai A ini bergantung pada batas spesifikasi yang ditetapkan oleh perusahaan serta nilai *critical distance* yang telah diperoleh. Pada karakteristik kualitas kadar air dengan batas spesifikasi atas (U) maka nilai $A = U - ks$ sedangkan untuk karakteristik kualitas ukuran butiran dengan batas spesifikasi bawah (L) maka nilai $A = L + ks$.

Setelah diperoleh ukuran sampel dan *critical distance* selanjutnya akan dilakukan perhitungan untuk peluang penerimaan lot dari nilai peluang yang tidak sesuai spesifikasi ditemukan di dalam lot (p). Langkah perhitungan untuk memperoleh nilai peluang penerimaan dapat dilihat pada bab 2, dimana akan dicari nilai z_u untuk karakteristik kadar air. Berdasarkan nilai tersebut maka selanjutnya dihitung nilai z_A yang dilanjutkan menghitung nilai \bar{z}_A . Perhitungan peluang penerimaan diperoleh dari nilai \bar{z}_A . Nilai peluang penerimaan rancangan sampling untuk kadar air dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Peluang Penerimaan Rancangan Sampling Variabel untuk Kadar Air

P	z_u	K	z_A	n	\bar{z}_A	Pa
0.005	2.575829	0.377868	2.197961	10	6.950564	1
0.01	2.326348	0.377868	1.94848	10	6.161635	1
0.015	2.17009	0.377868	1.792222	10	5.667505	1
0.02	2.053749	0.377868	1.675881	10	5.299601	1
0.025	1.959964	0.377868	1.582096	10	5.003027	1
0.03	1.880794	0.377868	1.502926	10	4.752668	0.999999

Pada rancangan sampling untuk karakteristik kualitas kadar air dapat diperoleh nilai peluang penerimaan sebesar satu dengan

nilai peluang cacat sebesar 0.05. Nilai peluang penerimaan ini dapat diartikan bahwa bila ditemukan peluang unit yang tidak sesuai dengan spesifikasi sebesar 0.05 maka peluang penerimaan lot yang diinspeksi sebesar satu. Perhitungan lebih lanjut terhadap peluang penerimaan pada rancangan sampling variabel untuk kadar air dapat dilihat pada Lampiran 3.

Tabel 4.6 Peluang Penerimaan Rancangan Sampling Variabel untuk Ukuran Butiran

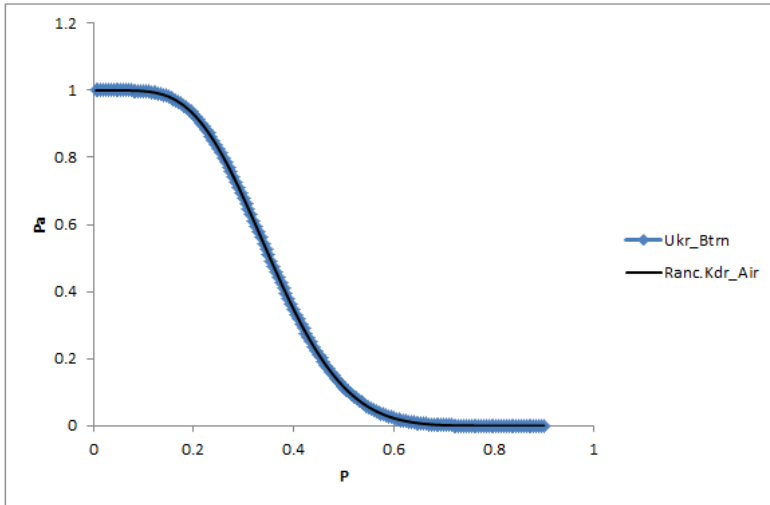
P	Z_p	k	n	Pa
0.005	2.575829	0.377868	10	1
0.01	2.326348	0.377868	10	1
0.015	2.17009	0.377868	10	1
0.02	2.053749	0.377868	10	1
0.025	1.959964	0.377868	10	1
0.03	1.880794	0.377868	10	0.999999

Tabel 4.6 menunjukkan nilai peluang penerimaan yang diperoleh berdasarkan peluang unit yang tidak sesuai dengan spesifikasi (p). Terlihat bahwa untuk peluang unit yang tidak sesuai dengan spesifikasi sebesar 0.005 maka peluang penerimaan lot yang diperiksa sebesar satu. Nilai peluang penerimaan ini sama untuk peluang unit yang tidak sesuai dengan spesifikasi sebesar 0.01 hingga 0.03. Perhitungan lebih lanjut untuk peluang penerimaan rancangan sampling variabel untuk ukuran butiran dapat dilihat pada Lampiran 4.

Setelah diperoleh peluang penerimaan untuk kedua rancangan tersebut selanjutnya dibuat *OC Curve*. *OC Curve* ini digunakan untuk pengukuran performa dari rancangan sampling yang dibuat. *OC Curve* dari kedua rancangan tersebut dapat dilihat pada Gambar 4.3

OC Curve untuk rancangan sampling karakteristik kadar air digambarkan dengan garis hitam sedangkan untuk karakteristik ukuran butiran digambarkan oleh garis biru. Pada kedua rancangan sampling tersebut dapat dilihat bahwa semakin besar peluang unit yang tidak sesuai spesifikasi maka semakin kecil pula peluang penerimaan lot yang diinspeksi. Hal ini dapat diartikan pula bah-

wa semakin besar peluang unit yang tidak memenuhi spesifikasi perusahaan maka semakin besar pula peluang penolakan lot yang dikirim oleh *supplier*. Terlihat pula bentuk *OC Curve* kedua rancangan sampling tersebut sama.



Gambar 4.3 *OC Curve* Rancangan Sampling untuk Karakteristik Kadar Air dan Ukuran Butiran

4.4 Rancangan Sampling Gabungan Independen untuk Karakteristik Kualitas Pasir Vulkanik

Setelah memperoleh rancangan sampling untuk karakteristik data atribut maupun data variabel. Selanjutnya akan dapat dibuat rancangan sampling gabungan untuk kedua tipe data tersebut. Rancangan sampling gabungan independen (*independent mixed saplmg plan*) digunakan untuk pemeriksaan kualitas pasir vulkanik berdasarkan kriteria yang di-tetapkan oleh perusahaan. Terdapat tiga kriteria pasir vulkanik yang digunakan oleh perusahaan. Salah satu dari tiga kriteria tersebut merupakan data atribut. Sehingga rancangan sampling yang cocok untuk kriteria pasir vulkanik yang telah ditentukan oleh pihak perusahaan adalah rancangan sampling gabungan. Rancangan sampling gabungan yang

digunakan adalah rancangan sampling gabungan independen dengan hasil pada sampling pertama tidak digunakan dalam pengambilan keputusan pada sampling tahap kedua.

Berdasarkan nilai peluang penerimaan yang telah dihitung pada sub bab sebelumnya maka selanjutnya dapat dihitung peluang penerimaan untuk *independent mixed sampling plan*. Peluang penerimaan ini dihitung dengan menggunakan persamaan (2. 15). Berikut perhitungan nilai peluang penerimaan untuk ran-cangan sampling ini pada peluang unit tidak sesuai dengan spesi-fikasi sebesar 0.03

$$\begin{aligned} P_a &= V' + (1 - V')A' \\ P_a &= 0.9999 + (1 - 0.9999)0.9999 \\ P_a &= 1 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan peluang penerimaan untuk *independent mixed sampling plan* dapat dilihat pada Tabel 4.7

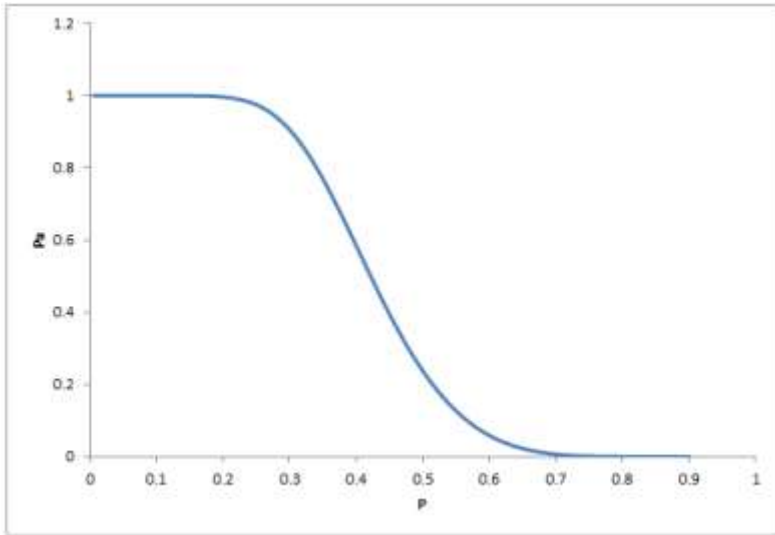
Tabel 4.7 Peluang Penerimaan *Independent Mixed Sampling Plan*

P	Peluang Penerimaan (Pa)				
	Ukuran Butiran	Kadar Air	Jenis Pasir	Gabungan Variabel	Mixed
0.005	1	1	1	1	1
0.01	1	1	1	1	1
0.015	1	1	1	1	1
0.02	1	1	1	1	1
0.025	1	1	1	1	1
0.03	1	0.999999	1	0.999999	1

Perhitungan peluang penerimaan untuk *Independent Mixed Sampling Plan* lebih lanjut dapat dilihat pada Lampiran 5. Setelah diketahui nilai peluang penerimaan maka selanjutnya akan dibuat *OC Curve* untuk mengevaluasi rancangan sampling yang telah dibuat. *OC Curve* untuk *independent mixed sampling plan* dapat dilihat pada Gambar 4.4.

Sama halnya pada rancangan sampling atribut untuk jenis pasir dan rancangan sampling variabel untuk kadar air dan ukuran butiran, pada *independent mixed sampling plan* terlihat bahwa semakin besar peluang unit yang tidak sesuai dengan spesifikasi pe-

rusahaan maka semakin kecil peluang penerimaan untuk lot yang diperiksa. Rancangan sampling ini dibuat dengan mempertimbangkan ketiga kriteria karakteristik untuk pasir vulkanik yang telah ditetapkan oleh perusahaan.

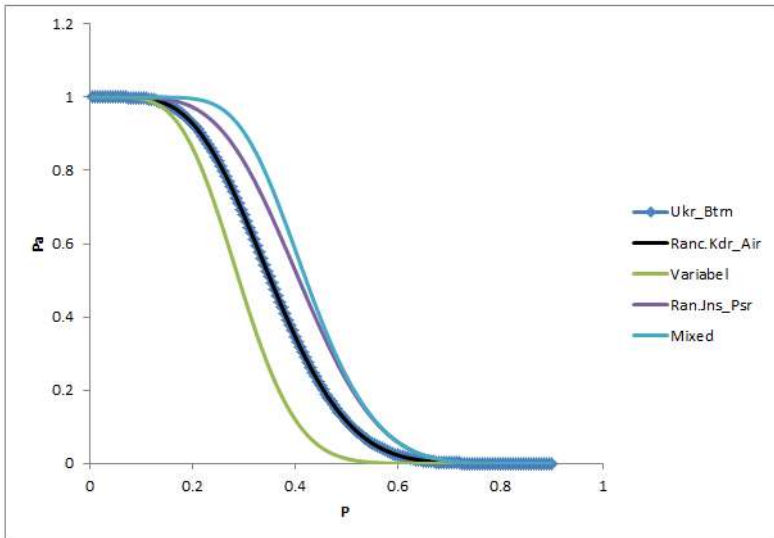


Gambar 4.4 *OC Curve* untuk *Independent Mixed Sampling Plan* pada Kualitas Pasir Vulkanik

Dari keseluruhan rancangan sampling yang telah dibuat maka selanjutnya akan dipilih rancangan sampling yang terbaik. Pemilihan rancangan sampling yang terbaik dengan membandingkan keseluruhan rancangan sampling yang telah dibuat untuk pemeriksaan kualitas pasir vulkanik oleh PT. Petrosida, Gresik. Pemilihan rancangan sampling yang terbaik ini dengan menggunakan *OC Curve*. Keseluruhan rancangan sampling yang dibuat akan dibandingkan dengan bentuk *OC Curve* ideal. *OC Curve* ideal dapat dilihat pada Gambar 2.1. Perbandingan dari keseluruhan rancangan sampling yang telah dibuat dapat dilihat pada Gambar 4.5.

Pada Gambar 4.5 dapat dilihat bahwa rancangan sampling atribut untuk karakteristik jenis pasir digambarkan dengan kurva

bewarna ungu, rancangan sampling variabel untuk karakteristik kadar air bewarna hitam, rancangan sampling variabel untuk karakteristik ukuran butiran bewarna biru, rancangan sampling gabungan kedua karakteristik variabel bewarna hijau dan *independent mixed sampling plan* untuk keseluruhan karakteristik bewarna biru muda.



Gambar 4.5 OC Curve untuk Keseluruhan Rancangan Sampling yang Telah Dibuat

Dari kelima rancangan yang telah didapatkan dapat dilihat bahwa bentuk OC Curve yang mendekati dengan bentuk OC Curve ideal adalah rancangan sampling variabel untuk karakteristik gabungan kadar air dan ukuran butiran. Hal ini dapat diartikan bahwa rancangan sampling untuk pemeriksaan kualitas pasir vulkanik yang terbaik adalah berdasarkan dengan karakteristik kadar air dan ukuran butiran.

Ringkasan keseluruhan rancangan sampling yang telah diperoleh untuk pemeriksaan kualitas pasir vulkanik berdasarkan dengan kriteria yang telah diterapkan oleh perusahaan dapat dilihat pada Tabel 4.8

Tabel 4.8 Ringkasan Rancangan Sampling untuk Karakteristik Kualitas Pasir Vulkanik

Rancangan Sampling	AQL	LTPD	Alpha	Beta	N	k/c
Atribut						
Jenis Pasir	0.178	0.518	0.05	0.1	16	6
Variabel						
Kadar Air	0.178	0.518	0.05	0.1	10	0.378
Ukuran Butiran	0.178	0.518	0.05	0.1	10	0.378
Independent Mixed Sampling Plan						
Atribut	0.178	0.518	0.05	0.1	16	6
Variabel	0.178	0.518	0.05	0.1	10	0.378

4.5 Kinerja Sampling yang Diterapkan oleh Perusahaan

Setelah didapatkan rancangan sampling untuk pemeriksaan kualitas pasir vulkanik, maka selanjutnya akan dilakukan pengukuran kinerja sampling yang telah diterapkan oleh pihak perusahaan. Kinerja sampling yang diterapkan oleh perusahaan dilihat berdasarkan nilai beta. Dimana nilai beta adalah resiko akibat diterimanya produk berkualitas buruk dalam lot. Dengan menggunakan nilai alpha sebesar 0.05 dan nilai AQL serta LTPD yang telah diperoleh, didapatkan nilai beta untuk masing-masing sampling yang dilakukan oleh perusahaan sebagai berikut.

Tabel 4.9 Kinerja Sampling untuk Karakteristik Kualitas Pasir Vulkanik yang Telah Diterapkan Oleh Perusahaan

Sampling	AQL	LTPD	Alpha	n	k/c	Beta
Atribut						
Jenis Pasir	0.178	0.518	0.05	1	0	0.482
Variabel						
Kadar Air	0.178	0.518	0.05	1	-0.722	0.751
Ukuran Butiran	0.178	0.518	0.05	1	-0.722	0.751

Berdasarkan sampling yang telah diterapkan oleh perusahaan diperoleh nilai beta untuk masing-masing kriteria kualitas cukup besar. Dimana untuk karakteristik kualitas jenis pasir nilai resiko diterimanya produk berkualitas buruk dalam suatu lot sebesar 0.482 sedangkan untuk kadar air dan ukuran butiran sebesar 0.751. Ketika dibandingkan dengan rancangan sampling yang te-

lah didapatkan, resiko diterimanya produk berkualitas buruk dalam lot pada sampling yang diterapkan oleh perusahaan lebih besar dibandingkan dengan rancangan sampling. Oleh karena itu berdasarkan nilai beta yang diperoleh maka rancangan sampling yang telah dibuat dapat disarankan untuk melakukan pemeriksaan kualitas dari pasir vulkanik yang datang di perusahaan.

Selain berdasarkan nilai beta yang digunakan untuk mengetahui kinerja sampling yang diterapkan oleh perusahaan. *OC Curve* juga digunakan untuk mengetahui kinerja sampling ini. Sebelum membuat *OC Curve* dilakukan perhitungan peluang penerimaan untuk masing-masing kriteria. Berikut perhitungan peluang penerimaan untuk kriteria jenis pasir pada titik peluang unit yang tidak sesuai spesifikasi sebesar 0.005

$$\begin{aligned} P_a &= \sum_{d=0}^c \frac{n!}{d!(n-d)!} p^d (1-p)^{n-d} \\ &= \sum_{d=0}^0 \frac{1!}{d!(1-d)!} 0.005^d (1-0.005)^{1-d} \\ &= 0.995 \end{aligned}$$

Nilai peluang penerimaan untuk evaluasi sampling yang telah dilakukan oleh perusahaan dapat dilihat pada Tabel 4.10. Perhitungan peluang penerimaan kinerja sampling ini lebih lanjut dapat dilihat pada Lampiran 6

Tabel 4.10 Peluang Penerimaan Kinerja Rancangan Sampling untuk Kriteria Jenis Pasir

P	Pa
0.005	0.995012
0.01	0.99005
0.015	0.985112
0.02	0.980199
0.025	0.97531
0.03	0.970446
0.035	0.965605

Sedangkan peluang penerimaan untuk kriteria kadar air dan ukuran butiran dapat dilihat pada Tabel 4.11 dan Tabel 4.12

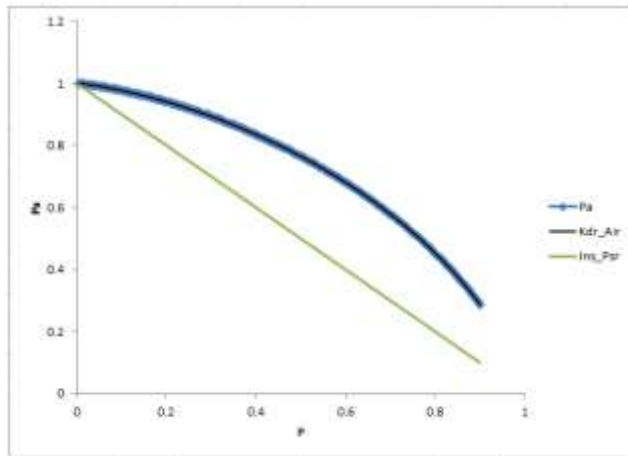
Tabel 4.11 Peluang Penerimaan Kinerja Rancangan Sampling untuk Kriteria Kadar Air

P	zu	K	za	n	za bar	Pa
0.005	2.575829	-0.72281	3.298643	1	3.298643	0.999514
0.01	2.326348	-0.72281	3.049162	1	3.049162	0.998853
0.015	2.17009	-0.72281	2.892904	1	2.892904	0.998092
0.02	2.053749	-0.72281	2.776563	1	2.776563	0.997253
0.025	1.959964	-0.72281	2.682778	1	2.682778	0.996349
0.03	1.880794	-0.72281	2.603607	1	2.603607	0.995388

Tabel 4.12 Peluang Penerimaan Kinerja Rancangan Sampling untuk Kriteria Ukuran Butiran

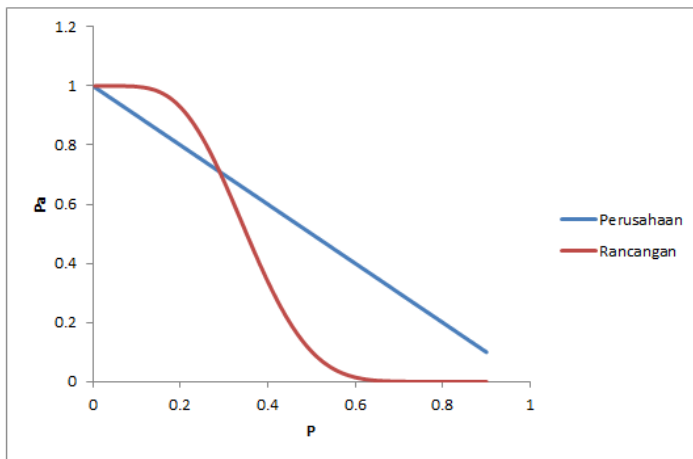
P	Z_p	K	n	Pa
0.005	2.575829	-0.72281	1	0.999514
0.01	2.326348	-0.72281	1	0.998853
0.015	2.17009	-0.72281	1	0.998092
0.02	2.053749	-0.72281	1	0.997253
0.025	1.959964	-0.72281	1	0.996349
0.03	1.880794	-0.72281	1	0.995388

Berikut *OC Curve* untuk sampling yang telah diterapkan oleh perusahaan.

**Gambar 4.6** *OC Curve* untuk Evaluasi Sampling yang Dilakukan oleh Perusahaan

4.6 Kinerja Sampling yang Telah Diterapkan oleh Perusahaan dengan Menggunakan *OC Curve*

Selain dengan menggunakan nilai beta kinerja sampling yang diterapkan oleh perusahaan dapat dilihat dengan menggunakan *OC Curve*. Berikut *OC* rancangan sampling yang telah dibuat dengan sampling yang telah dilakukan oleh pihak perusahaan.

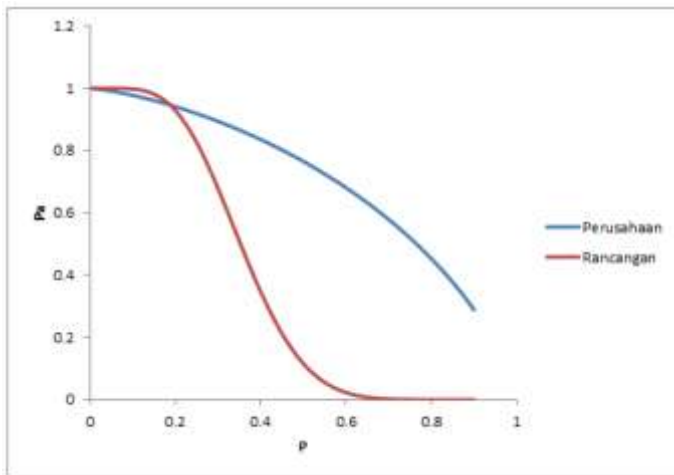


Gambar 4.7 *OC Curve* untuk Rancangan Sampling dengan Sampling yang Dilakukan oleh Perusahaan untuk Variabel Jenis Pasir

Rancangan sampling untuk karakteristik jenis pasir pada Gambar 4.7 digambarkan dengan kurva berwarna merah sedangkan sampling yang diterapkan oleh perusahaan berwarna biru. Ketika peluang cacat yang ditemukan di lot lebih dari 0.28 rancangan sampling yang telah diperoleh lebih ketat digunakan untuk pemeriksaan pasir vulkanik. Sedangkan untuk peluang cacat yang ditemukan kurang dari 0.28 maka sampling yang diterapkan oleh perusahaan lebih ketat dalam pemeriksaan kualitas pasir vulkanik. Berdasarkan dengan data masa lalu dari kualitas pasir vulkanik diketahui peluang jenis pasir yang tidak sesuai dengan spesifikasi sebesar 0.1593. Hal ini dapat diartikan bahwa sampling yang dila-

kukan oleh perusahaan lebih ketat digunakan dalam pemeriksaan jenis pasir vulkanik dibandingkan dengan rancangan sampling yang telah dibuat. Dimana pada sampling yang dilakukan oleh perusahaan tidak melibatkan nilai α dan β dalam proses pengendalian kualitas produk.

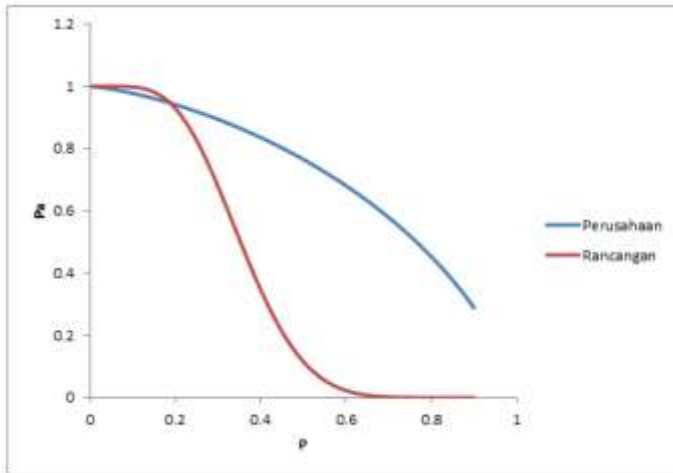
Kriteria kualitas pasir vulkanik yang lain adalah kadar air yang terkandung dalam pasir vulkanik. Grafik *OC Curve* antara rancangan sampling yang diperoleh dengan sampling yang digunakan oleh perusahaan dapat dilihat pada Gambar 4.8



Gambar 4.8 Perbandingan *OC Curve* untuk Rancangan Sampling dengan Sampling yang Dilakukan oleh Perusahaan untuk Variabel Kadar Air

Sama halnya dengan rancangan sampling yang dibuat pada jenis pasir, rancangan sampling karakteristik kadar air lebih ketat digunakan bila peluang yang tidak sesuai dengan spesifikasi lebih dari 0.17. Sedangkan ketika peluang yang tidak sesuai dengan spesifikasi kurang dari 0.17 maka sampling perusahaan lebih ketat dibandingkan dengan rancangan sampling yang telah dibuat. Peluang kadar air yang tidak sesuai spesifikasi sebesar 0.1593. Berdasarkan nilai peluang ini maka sampling yang telah diterapkan oleh perusahaan lebih ketat dibandingkan dengan

rancangan sampling yang telah dibuat. Dimana pada sampling yang dilakukan oleh perusahaan tidak melibatkan nilai α dan β dalam pro-ses pengendalian kualitas produk.



Gambar 4.9 Perbandingan *OC Curve* untuk Rancangan Sampling dengan Sampling yang Dilakukan oleh Perusahaan untuk Variabel Ukuran Butiran

Sama halnya dengan rancangan sampling yang dibuat karakteristik kadar air, rancangan sampling untuk ukuran butiran lebih ketat digunakan bila peluang yang tidak sesuai dengan spesifikasi lebih dari 0.17. Sedangkan ketika peluang yang tidak sesuai dengan spesifikasi kurang dari 0.17 maka sampling perusahaan lebih ketat dibandingkan dengan rancangan sampling yang telah dibuat. Peluang ukuran butiran tidak sesuai dengan spesifikasi sebesar 0.5486. Hal ini dapat diartikan bahwa rancangan sampling yang telah dibuat lebih ketat digunakan dalam pemeriksaan ukuran butiran pasir dibandingkan dengan sampling perusahaan. Rancangan sampling ini dibuat dengan melibatkan nilai α sebesar 0.05 dan nilai β sebesar 0.1

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan analisis dan juga pembahasan di Bab IV, maka berikut merupakan kesimpulan-kesimpulan yang dapat dipetik dari penelitian ini berkaitan dengan latar belakang dan tujuan penelitian.

1. Dengan menggunakan nilai alpha sebesar 0.05 dan beta sebesar 0.1 ketiga jenis rancangan sampling (rancangan sampling atribut untuk jenis pasir, rancangan sampling variabel untuk kadar air dan ukuran butiran serta *independent mixed sampling plan*) yang telah diperoleh dapat diketahui bahwa rancangan sampling yang optimal adalah rancangan sampling variabel yang menggabungkan peluang penerimaan untuk kadar air dan ukuran butiran. Hal ini disimpulkan berdasarkan *OC Curve* dari rancangan sampling yang telah diperoleh. Dimana keseluruhan *OC Curve* yang telah diperoleh dibandingkan dengan *OC Curve ideal*.
2. Apabila menginginkan suatu rancangan sampling yang melibatkan ketiga kriteria (jenis pasir, ukuran butiran dan kadar air) yang telah dibuat oleh perusahaan maka rancangan sampling yang cocok digunakan untuk melakukan pemeriksaan kualitas pasir vulkanik adalah rancangan sampling gabungan independen (*independent mixed sampling plan*). Dengan nilai alpha yang digunakan sebesar 0.05 dan nilai beta sebesar 0.1
3. Berdasarkan peluang karakteristik yang tidak sesuai dengan spesifikasi yang diperoleh dari data masa lalu, terdapat satu rancangan sampling yang lebih ketat digunakan bila dibandingkan dengan sampling yang dilakukan oleh perusahaan. Rancangan sampling tersebut adalah rancangan sampling untuk karakteristik ukuran butiran, dengan nilai alpha yang digunakan dalam pembuatan rancangan sampling sebesar 0.05 dan nilai beta sebesar 0.1

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian mengenai rancangan sampling yang sesuai untuk pemeriksaan pasir vulkanik, bahan baku utama produk Sidafur. Saran yang dapat diberikan terhadap perusahaan antara lain.

1. Perusahaan disarankan membuat perjanjian dengan *supplier* mengenai nilai *acceptable quality level* (AQL) dan *lot present defective* (LTPD).
2. Perusahaan disarankan untuk menggunakan rancangan sampling *independent mixed sampling plan* untuk melakukan pemeriksaan pasir vulkanik terkait dengan kriteria kualitas yang telah diterapkan oleh perusahaan. Rancangan sampling ini dibuat dengan menggunakan nilai alpha sebesar 0.05 dan nilai beta sebesar 0.1
3. Disarankan menggunakan rancangan sampling yang lain dalam pemeriksaan kualitas pasir vulkanik. Dimana rancangan sampling yang dibuat lebih ketat digunakan dalam pemeriksaan pasir vulkanik baik ketika peluang yang tidak sesuai dengan spesifikasi kecil maupun besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya, Yudha. dan Rambe, A. Jabbar M. (2013). Usulan Penerapan *Process Capability* dan *Acceptance Sampling Plans* Berdasarkan MIL-STD 1916 untuk Pengendalian Kualitas Produk pada PT.XYZ. *E-Journal Teknik Industri FT USU*. Vol 1, No 2, Maret 2013 pp. 47-58.
- Arul, Deva S., dan Edna, Rebecca J. (2011). Mixed Sampling Product Control for Costly or Destructive Items. *Journal of Mathematical Science & Computer Application*. 85-94.
- Curtiss, John H. (1947). Acceptance Sampling by Variable, With Special Reference to the Case in Which Quality Is Measured by Average or Dispersion. *Research Paper RP1827*. Volume 39, September 1947
- Duncan, Acheson J.(1959). *Quality Control and Industrial Statistics*. Jakarta : Selemba Empat
- Heizer, J. dan Render, B. (2015). *Manajemen Operasi*. Edisi 11. Alih Bahasa : Hirson Kurnia, Ratna Saraswati, David Wijaya. Homewood : Richard D. Irwin, Inc.
- Hutauruk, Marswendo. (2016). “Sistem Rancangan Sampling Penerimaan pada Sparepart Transformator 100 kVA Tipe A di PT X”, *Tugas Akhir*, Surabaya: FMIPA ITS
- Kumar, Vijaya., Kumar, Sampath., dan Radhakrishnan. (2016). Selection of Mixed Sampling Plan with Skip Lot-2 Sampling as Attribute Plan Indexed Through MAPD and AQL using IRPD. *International Journal of Finance Research Review*. Volume 4, ISSUE 8, Agustus 2016.
- Kompas. (26 September 2016). Dipetik 10 Maret 2017, dari Kompas: <http://regional.kompas.com/read/2016/09/26/11312561/kepala.bkkbn.laju.pertumbuhan.penduduk.4.juta.a.per.tahun.idealnya.2.juta>
- Montgomery, Douglas C. (2009). *Introduction to Statistical Quality Control*. Edisi 6. Jefferon City: John Wiley & Sans, Inc.

- Nasution, A. H., dan Prasetyawan, Y. (2008). *Perencanaan Pengendalian Produksi*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Palupi, Listyana D. A. (2011). “Algoritma Genetika untuk Optimasi Persediaan Multi Barang dalam Proses Produksi”, *Tugas Akhir*, Surabaya: FMIPA ITS
- Petrosida. (2015). Dipetik 30 Oktober 3 2016, dari Petrosida Gresik: <http://www.petrosida-gresik.com/id/content/profil>
- Schilling, Edward G. dan Neubauer, Dean V. (2009). *Acceptance Sampling in Quality Control*. Edisi kedua. Boca Raton: Taylor & Francis Group, LLC.
- Singh, J.R., Sankle, R., dan Khanday, M. Ahmad. (2013). Variable Sampling Plan For Correlated Data. *Journal of Modern Applied Statistical Methods*. Vol. 12:Iss.2, Article 10.
- Smith, Eric P., Zahran, Alyaa., Mahmoud, Mahmoud., dan Ye, Keying. (2003). Evaluation of Water Quality Using Acceptance Sampling by Variable. *Envirometrics*. 373-386

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Karakteristik Kualitas Pasir Vulkanik

No	Tanggal	Supplier	Jenis Pasir	Kadar Air	Ukuran Butiran
1	4 Februari 2015	Maju Mapan	- Keras tidak berdebu	0.45	70.53
2	4 Februari 2015	Maju Mapan	- Tak Berminyak		
3	6 Februari 2015	Maju Mapan	- Keras tidak berdebu	0.42	84.23
4	6 Februari 2015	Maju Mapan	- Tak Berminyak		
5	9 Februari 2015	Sehati	- Keras tidak berdebu	0.48	70.63
6	9 Februari 2015	Sehati	- Tak Berminyak		
7	18 Februari 2015	Sehati	- Keras tidak berdebu	0.42	77.5
8	18 Februari 2015	Sehati	- Tak Berminyak		
9	23 Februari 2015	Inovasia	- Keras tidak berdebu	0.48	80.54
10	23 Februari 2015	Inovasia	- Tak Berminyak		
11	23 Februari 2015	Maju Mapan	- Keras tidak berdebu	0.38	83.34
.	.	.	- Tak Berminyak		
.	.	.	- Keras tidak berdebu	0.48	85.04
.	.	.	- Tak Berminyak		
25	23 Desember 2016	Bumi Bakti Utama	- Keras tidak berdebu	0.46	93.63
26	26 Desember 2016	Anugrah Sinar Jaya	- Tak Berminyak		
			- Keras tidak berdebu	0.66	79.24
			- Tak Berminyak		
			- Keras tidak berdebu	1.42	75.25
			- Tak Berminyak		
			- Keras tidak berdebu	0.49	88
			- Tak Berminyak		
			.	.	.
			.	.	.
			.	.	.
			- Keras tidak berdebu	0.5	89.81
			- Tak Berminyak		
			- Keras tidak berdebu	0.37	85.21
			- Tak Berminyak		

**Lampiran 2. Perhitungan Peluang Penerimaan Rancangan
Sampling Atribut untuk Jenis Pasir**

P	Pa	P	Pa
0.005	1	0.205	0.920798
0.01	1	0.21	0.912324
0.015	1	0.215	0.903323
0.02	1	0.22	0.893795
0.025	1	0.225	0.883743
0.03	0.999999	0.23	0.873172
0.035	0.999997	0.235	0.86209
0.04	0.999993	0.24	0.850505
0.045	0.999985	0.245	0.83843
0.05	0.999969	0.25	0.825878
0.055	0.999943	0.255	0.812865
0.06	0.999901	0.26	0.799409
0.065	0.999837	0.265	0.78553
0.07	0.999742	0.27	0.771248
0.075	0.999606	0.275	0.756585
0.08	0.99942	0.28	0.741567
0.085	0.999168	0.285	0.726218
0.09	0.998836	0.29	0.710564
0.095	0.998409	0.295	0.694633
0.1	0.997866	0.3	0.678453
0.105	0.99719	0.305	0.662052
0.11	0.996359	0.31	0.64546
0.115	0.995352	0.315	0.628707
0.12	0.994144	0.32	0.611822
0.125	0.992713	0.325	0.594834
0.13	0.991034	0.33	0.577775
0.135	0.989084	0.335	0.560673
0.14	0.986836	0.34	0.543557
0.145	0.984268	0.345	0.526457
0.15	0.981355	0.35	0.509401
0.155	0.978073	0.355	0.492416
0.16	0.974402	0.36	0.475529
0.165	0.970318	0.365	0.458767
0.17	0.965804	0.37	0.442154
0.175	0.960839	0.375	0.425714
0.18	0.955408	0.38	0.40947
0.185	0.949495	0.385	0.393444
0.19	0.943087	0.39	0.377657
0.195	0.936174	0.395	0.362128
0.2	0.928746	0.4	0.346876

Lampiran 2. Perhitungan Peluang Penerimaan Rancangan
Sampling Atribut untuk Jenis Pasir (Lanjutan)

p	Pa	P	Pa
0.405	0.331916	0.605	0.020821
0.41	0.317264	0.61	0.018845
0.415	0.302935	0.615	0.017024
0.42	0.288941	0.62	0.01535
0.425	0.275294	0.625	0.013813
0.43	0.262004	0.63	0.012405
0.435	0.249079	0.635	0.011118
0.44	0.236528	0.64	0.009944
0.445	0.224355	0.645	0.008874
0.45	0.212567	0.65	0.007902
0.455	0.201166	0.655	0.00702
0.46	0.190155	0.66	0.006223
0.465	0.179536	0.665	0.005503
0.47	0.169309	0.67	0.004854
0.475	0.159473	0.675	0.004271
0.48	0.150026	0.68	0.003749
0.485	0.140965	0.685	0.003281
0.49	0.132286	0.69	0.002864
0.495	0.123986	0.695	0.002493
0.5	0.116059	0.7	0.002164
0.505	0.108498	0.705	0.001873
0.51	0.101297	0.71	0.001615
0.515	0.094448	0.715	0.001389
0.52	0.087944	0.72	0.001191
0.525	0.081777	0.725	0.001017
0.53	0.075936	0.73	0.000866
0.535	0.070414	0.735	0.000734
0.54	0.0652	0.74	0.00062
0.545	0.060285	0.745	0.000522
0.55	0.055659	0.75	0.000438
0.555	0.05131	0.755	0.000365
0.56	0.04723	0.76	0.000304
0.565	0.043406	0.765	0.000251
0.57	0.03983	0.77	0.000207
0.575	0.036489	0.775	0.000169
0.58	0.033374	0.78	0.000138
0.585	0.030474	0.785	0.000112
0.59	0.027779	0.79	9.02E-05
0.595	0.025279	0.795	7.23E-05
0.6	0.022963	0.8	5.75E-05

Lampiran 2. Perhitungan Peluang Penerimaan Rancangan
Sampling Atribut untuk Jenis Pasir (Lanjutan)

p	Pa
0.805	4.55E-05
0.81	3.58E-05
0.815	2.79E-05
0.82	2.16E-05
0.825	1.66E-05
0.83	1.26E-05
0.835	9.54E-06
0.84	7.13E-06
0.845	5.28E-06
0.85	3.87E-06
0.855	2.8E-06
0.86	2E-06
0.865	1.41E-06
0.87	9.83E-07
0.875	6.74E-07
0.88	4.54E-07
0.885	3.01E-07
0.89	1.95E-07
0.895	1.24E-07
0.9	7.71E-08

**Lampiran 3. Perhitungan Peluang Penerimaan Rancangan
Sampling Variabel untuk Kadar Air**

p	zu	k	za	n	za bar	Pa
0.005	2.575829	0.377868	2.197961	10	6.950564	1
0.01	2.326348	0.377868	1.94848	10	6.161635	1
0.015	2.17009	0.377868	1.792222	10	5.667505	1
0.02	2.053749	0.377868	1.675881	10	5.299601	1
0.025	1.959964	0.377868	1.582096	10	5.003027	1
0.03	1.880794	0.377868	1.502926	10	4.752668	0.999999
0.035	1.811911	0.377868	1.434043	10	4.534841	0.999997
0.04	1.750686	0.377868	1.372818	10	4.341232	0.999993
0.045	1.695398	0.377868	1.31753	10	4.166395	0.999985
0.05	1.644854	0.377868	1.266986	10	4.006561	0.999969
0.055	1.598193	0.377868	1.220325	10	3.859007	0.999943
0.06	1.554774	0.377868	1.176906	10	3.721703	0.999901
0.065	1.514102	0.377868	1.136234	10	3.593087	0.999837
0.07	1.475791	0.377868	1.097923	10	3.471938	0.999742
0.075	1.439531	0.377868	1.061664	10	3.357275	0.999606
0.08	1.405072	0.377868	1.027204	10	3.248303	0.99942
0.085	1.372204	0.377868	0.994336	10	3.144366	0.999168
0.09	1.340755	0.377868	0.962887	10	3.044916	0.998836
0.095	1.310579	0.377868	0.932711	10	2.949492	0.998409
0.1	1.281552	0.377868	0.903684	10	2.857699	0.997866
0.105	1.253565	0.377868	0.875698	10	2.769199	0.99719
0.11	1.226528	0.377868	0.84866	10	2.683699	0.996359
0.115	1.200359	0.377868	0.822491	10	2.600945	0.995352
0.12	1.174987	0.377868	0.797119	10	2.520711	0.994144
0.125	1.150349	0.377868	0.772481	10	2.442801	0.992713
0.13	1.126391	0.377868	0.748523	10	2.367038	0.991034
0.135	1.103063	0.377868	0.725195	10	2.293267	0.989084
0.14	1.080319	0.377868	0.702451	10	2.221346	0.986836
0.145	1.058122	0.377868	0.680254	10	2.151151	0.984268
0.15	1.036433	0.377868	0.658565	10	2.082567	0.981355
0.155	1.015222	0.377868	0.637354	10	2.015491	0.978073
0.16	0.994458	0.377868	0.61659	10	1.949829	0.974402
0.165	0.974114	0.377868	0.596246	10	1.885495	0.970318
0.17	0.954165	0.377868	0.576297	10	1.822412	0.965804
0.175	0.934589	0.377868	0.556721	10	1.760508	0.960839
0.18	0.915365	0.377868	0.537497	10	1.699715	0.955408
0.185	0.896473	0.377868	0.518605	10	1.639974	0.949495
0.19	0.877896	0.377868	0.500028	10	1.581229	0.943087
0.195	0.859617	0.377868	0.481749	10	1.523426	0.936174
0.2	0.841621	0.377868	0.463753	10	1.466517	0.928746
0.205	0.823894	0.377868	0.446026	10	1.410457	0.920798
0.21	0.806421	0.377868	0.428553	10	1.355205	0.912324
0.215	0.789192	0.377868	0.411324	10	1.30072	0.903323
0.22	0.772193	0.377868	0.394325	10	1.246966	0.893795
0.225	0.755415	0.377868	0.377547	10	1.193909	0.883743

**Lampiran 3. Perhitungan Peluang Penerimaan Rancangan
Sampling Variabel untuk Kadar Air (Lanjutan)**

p	zu	k	za	n	za bar	Pa
0.23	0.738847	0.377868	0.360979	10	1.141516	0.873172
0.235	0.722479	0.377868	0.344611	10	1.089756	0.86209
0.24	0.706303	0.377868	0.328435	10	1.038602	0.850505
0.245	0.690309	0.377868	0.312441	10	0.988025	0.83843
0.25	0.67449	0.377868	0.296622	10	0.938001	0.825878
0.255	0.658838	0.377868	0.28097	10	0.888504	0.812865
0.26	0.643345	0.377868	0.265477	10	0.839514	0.799409
0.265	0.628006	0.377868	0.250138	10	0.791006	0.78553
0.27	0.612813	0.377868	0.234945	10	0.742962	0.771248
0.275	0.59776	0.377868	0.219892	10	0.69536	0.756585
0.28	0.582842	0.377868	0.204974	10	0.648183	0.741567
0.285	0.568051	0.377868	0.190184	10	0.601413	0.726218
0.29	0.553385	0.377868	0.175517	10	0.555033	0.710564
0.295	0.538836	0.377868	0.160968	10	0.509026	0.694633
0.3	0.524401	0.377868	0.146533	10	0.463377	0.678453
0.305	0.510073	0.377868	0.132206	10	0.418071	0.662052
0.31	0.49585	0.377868	0.117982	10	0.373093	0.64546
0.315	0.481727	0.377868	0.103859	10	0.328431	0.628707
0.32	0.467699	0.377868	0.089831	10	0.28407	0.611822
0.325	0.453762	0.377868	0.075894	10	0.239999	0.594834
0.33	0.439913	0.377868	0.062045	10	0.196204	0.577775
0.335	0.426148	0.377868	0.04828	10	0.152675	0.560673
0.34	0.412463	0.377868	0.034595	10	0.1094	0.543557
0.345	0.398855	0.377868	0.020987	10	0.066367	0.526457
0.35	0.38532	0.377868	0.007453	10	0.023567	0.509401
0.355	0.371856	0.377868	-0.00601	10	-0.01901	0.492416
0.36	0.358459	0.377868	-0.01941	10	-0.06138	0.475529
0.365	0.345126	0.377868	-0.03274	10	-0.10354	0.458767
0.37	0.331853	0.377868	-0.04601	10	-0.14551	0.442154
0.375	0.318639	0.377868	-0.05923	10	-0.1873	0.425714
0.38	0.305481	0.377868	-0.07239	10	-0.22891	0.40947
0.385	0.292375	0.377868	-0.08549	10	-0.27035	0.393444
0.39	0.279319	0.377868	-0.09855	10	-0.31164	0.377657
0.395	0.266311	0.377868	-0.11156	10	-0.35278	0.362128
0.4	0.253347	0.377868	-0.12452	10	-0.39377	0.346876
0.405	0.240426	0.377868	-0.13744	10	-0.43463	0.331916
0.41	0.227545	0.377868	-0.15032	10	-0.47536	0.317264
0.415	0.214702	0.377868	-0.16317	10	-0.51598	0.302935
0.42	0.201893	0.377868	-0.17597	10	-0.55648	0.288941
0.425	0.189118	0.377868	-0.18875	10	-0.59688	0.275294
0.43	0.176374	0.377868	-0.20149	10	-0.63718	0.262004
0.435	0.163658	0.377868	-0.21421	10	-0.67739	0.249079
0.44	0.150969	0.377868	-0.2269	10	-0.71752	0.236528
0.445	0.138304	0.377868	-0.23956	10	-0.75757	0.224355
0.45	0.125661	0.377868	-0.25221	10	-0.79755	0.212567

**Lampiran 3. Perhitungan Peluang Penerimaan Rancangan
Sampling Variabel untuk Kadar Air (Lanjutan)**

p	zu	k	za	n	za bar	Pa
0.455	0.113039	0.377868	-0.26483	10	-0.83746	0.201166
0.46	0.100434	0.377868	-0.27743	10	-0.87732	0.190155
0.465	0.087845	0.377868	-0.29002	10	-0.91713	0.179536
0.47	0.07527	0.377868	-0.3026	10	-0.9569	0.169309
0.475	0.062707	0.377868	-0.31516	10	-0.99663	0.159473
0.48	0.050154	0.377868	-0.32771	10	-1.03632	0.150026
0.485	0.037608	0.377868	-0.34026	10	-1.076	0.140965
0.49	0.025069	0.377868	-0.3528	10	-1.11565	0.132286
0.495	0.012533	0.377868	-0.36533	10	-1.15529	0.123986
0.5	0	0.377868	-0.37787	10	-1.19492	0.116059
0.505	-0.01253	0.377868	-0.3904	10	-1.23456	0.108498
0.51	-0.02507	0.377868	-0.40294	10	-1.2742	0.101297
0.515	-0.03761	0.377868	-0.41548	10	-1.31385	0.094448
0.52	-0.05015	0.377868	-0.42802	10	-1.35352	0.087944
0.525	-0.06271	0.377868	-0.44057	10	-1.39322	0.081777
0.53	-0.07527	0.377868	-0.45314	10	-1.43295	0.075936
0.535	-0.08784	0.377868	-0.46571	10	-1.47271	0.070414
0.54	-0.10043	0.377868	-0.4783	10	-1.51252	0.0652
0.545	-0.11304	0.377868	-0.49091	10	-1.55238	0.060285
0.55	-0.12566	0.377868	-0.50353	10	-1.5923	0.055659
0.555	-0.1383	0.377868	-0.51617	10	-1.63228	0.05131
0.56	-0.15097	0.377868	-0.52884	10	-1.67233	0.04723
0.565	-0.16366	0.377868	-0.54153	10	-1.71246	0.043406
0.57	-0.17637	0.377868	-0.55424	10	-1.75267	0.03983
0.575	-0.18912	0.377868	-0.56699	10	-1.79297	0.036489
0.58	-0.20189	0.377868	-0.57976	10	-1.83337	0.033374
0.585	-0.2147	0.377868	-0.59257	10	-1.87387	0.030474
0.59	-0.22754	0.377868	-0.60541	10	-1.91448	0.027779
0.595	-0.24043	0.377868	-0.61829	10	-1.95522	0.025279
0.6	-0.25335	0.377868	-0.63122	10	-1.99608	0.022963
0.605	-0.26631	0.377868	-0.64418	10	-2.03707	0.020821
0.61	-0.27932	0.377868	-0.65719	10	-2.07821	0.018845
0.615	-0.29237	0.377868	-0.67024	10	-2.11949	0.017024
0.62	-0.30548	0.377868	-0.68335	10	-2.16094	0.01535
0.625	-0.31864	0.377868	-0.69651	10	-2.20255	0.013813
0.63	-0.33185	0.377868	-0.70972	10	-2.24434	0.012405
0.635	-0.34513	0.377868	-0.72299	10	-2.28631	0.011118
0.64	-0.35846	0.377868	-0.73633	10	-2.32847	0.009944
0.645	-0.37186	0.377868	-0.74972	10	-2.37084	0.008874
0.65	-0.38532	0.377868	-0.76319	10	-2.41341	0.007902
0.655	-0.39886	0.377868	-0.77672	10	-2.45621	0.00702
0.66	-0.41246	0.377868	-0.79033	10	-2.49925	0.006223
0.665	-0.42615	0.377868	-0.80402	10	-2.54252	0.005503
0.67	-0.43991	0.377868	-0.81778	10	-2.58605	0.004854
0.675	-0.45376	0.377868	-0.83163	10	-2.62985	0.004271

**Lampiran 3. Perhitungan Peluang Penerimaan Rancangan
Sampling Variabel untuk Kadar Air (Lanjutan)**

p	zu	k	za	n	za bar	Pa
0.68	-0.4677	0.377868	-0.84557	10	-2.67392	0.003749
0.685	-0.48173	0.377868	-0.85959	10	-2.71828	0.003281
0.69	-0.49585	0.377868	-0.87372	10	-2.76294	0.002864
0.695	-0.51007	0.377868	-0.88794	10	-2.80792	0.002493
0.7	-0.5244	0.377868	-0.90227	10	-2.85322	0.002164
0.705	-0.53884	0.377868	-0.9167	10	-2.89887	0.001873
0.71	-0.55338	0.377868	-0.93125	10	-2.94488	0.001615
0.715	-0.56805	0.377868	-0.94592	10	-2.99126	0.001389
0.72	-0.58284	0.377868	-0.96071	10	-3.03803	0.001191
0.725	-0.59776	0.377868	-0.97563	10	-3.08521	0.001017
0.73	-0.61281	0.377868	-0.99068	10	-3.13281	0.000866
0.735	-0.62801	0.377868	-1.00587	10	-3.18085	0.000734
0.74	-0.64335	0.377868	-1.02121	10	-3.22936	0.00062
0.745	-0.65884	0.377868	-1.03671	10	-3.27835	0.000522
0.75	-0.67449	0.377868	-1.05236	10	-3.32785	0.000438
0.755	-0.69031	0.377868	-1.06818	10	-3.37787	0.000365
0.76	-0.7063	0.377868	-1.08417	10	-3.42845	0.000304
0.765	-0.72248	0.377868	-1.10035	10	-3.4796	0.000251
0.77	-0.73885	0.377868	-1.11671	10	-3.53136	0.000207
0.775	-0.75542	0.377868	-1.13328	10	-3.58376	0.000169
0.78	-0.77219	0.377868	-1.15006	10	-3.63681	0.000138
0.785	-0.78919	0.377868	-1.16706	10	-3.69057	0.000112
0.79	-0.80642	0.377868	-1.18429	10	-3.74505	9.02E-05
0.795	-0.82389	0.377868	-1.20176	10	-3.8003	7.23E-05
0.8	-0.84162	0.377868	-1.21949	10	-3.85636	5.75E-05
0.805	-0.85962	0.377868	-1.23749	10	-3.91327	4.55E-05
0.81	-0.8779	0.377868	-1.25576	10	-3.97108	3.58E-05
0.815	-0.89647	0.377868	-1.27434	10	-4.02982	2.79E-05
0.82	-0.91537	0.377868	-1.29323	10	-4.08956	2.16E-05
0.825	-0.93459	0.377868	-1.31246	10	-4.15035	1.66E-05
0.83	-0.95417	0.377868	-1.33203	10	-4.21226	1.26E-05
0.835	-0.97411	0.377868	-1.35198	10	-4.27534	9.54E-06
0.84	-0.99446	0.377868	-1.37233	10	-4.33968	7.13E-06
0.845	-1.01522	0.377868	-1.39309	10	-4.40534	5.28E-06
0.85	-1.03643	0.377868	-1.4143	10	-4.47241	3.87E-06
0.855	-1.05812	0.377868	-1.43599	10	-4.541	2.8E-06
0.86	-1.08032	0.377868	-1.45819	10	-4.61119	2E-06
0.865	-1.10306	0.377868	-1.48093	10	-4.68311	1.41E-06
0.87	-1.12639	0.377868	-1.50426	10	-4.75688	9.83E-07
0.875	-1.15035	0.377868	-1.52822	10	-4.83265	6.74E-07
0.88	-1.17499	0.377868	-1.55285	10	-4.91056	4.54E-07
0.885	-1.20036	0.377868	-1.57823	10	-4.99079	3.01E-07
0.89	-1.22653	0.377868	-1.6044	10	-5.07355	1.95E-07
0.895	-1.25357	0.377868	-1.63143	10	-5.15905	1.24E-07
0.9	-1.28155	0.377868	-1.65942	10	-5.24755	7.71E-08

Lampiran 4. Perhitungan Peluang Penerimaan Rancangan
Sampling Variabel Ukuran Butiran

p	ZP	k	Ukr_Btrn
0.005	2.575829	0.377868	1
0.01	2.326348	0.377868	1
0.015	2.17009	0.377868	1
0.02	2.053749	0.377868	1
0.025	1.959964	0.377868	1
0.03	1.880794	0.377868	0.999999
0.035	1.811911	0.377868	0.999997
0.04	1.750686	0.377868	0.999993
0.045	1.695398	0.377868	0.999985
0.05	1.644854	0.377868	0.999969
0.055	1.598193	0.377868	0.999943
0.06	1.554774	0.377868	0.999901
0.065	1.514102	0.377868	0.999837
0.07	1.475791	0.377868	0.999742
0.075	1.439531	0.377868	0.999606
0.08	1.405072	0.377868	0.99942
0.085	1.372204	0.377868	0.999168
0.09	1.340755	0.377868	0.998836
0.095	1.310579	0.377868	0.998409
0.1	1.281552	0.377868	0.997866
0.105	1.253565	0.377868	0.99719
0.11	1.226528	0.377868	0.996359
0.115	1.200359	0.377868	0.995352
0.12	1.174987	0.377868	0.994144
0.125	1.150349	0.377868	0.992713
0.13	1.126391	0.377868	0.991034
0.135	1.103063	0.377868	0.989084
0.14	1.080319	0.377868	0.986836
0.145	1.058122	0.377868	0.984268
0.15	1.036433	0.377868	0.981355
0.155	1.015222	0.377868	0.978073
0.16	0.994458	0.377868	0.974402
0.165	0.974114	0.377868	0.970318
0.17	0.954165	0.377868	0.965804
0.175	0.934589	0.377868	0.960839
0.18	0.915365	0.377868	0.955408
0.185	0.896473	0.377868	0.949495
0.19	0.877896	0.377868	0.943087
0.195	0.859617	0.377868	0.936174
0.2	0.841621	0.377868	0.928746
0.205	0.823894	0.377868	0.920798
0.21	0.806421	0.377868	0.912324
0.215	0.789192	0.377868	0.903323
0.22	0.772193	0.377868	0.893795
0.225	0.755415	0.377868	0.883743

Lampiran 4. Perhitungan Peluang Penerimaan Rancangan
Sampling Variabel Ukuran Butiran (Lanjutan)

p	ZP	k	Ukr_Btrn
0.23	0.738847	0.377868	0.873172
0.235	0.722479	0.377868	0.86209
0.24	0.706303	0.377868	0.850505
0.245	0.690309	0.377868	0.83843
0.25	0.67449	0.377868	0.825878
0.255	0.658838	0.377868	0.812865
0.26	0.643345	0.377868	0.799409
0.265	0.628006	0.377868	0.78553
0.27	0.612813	0.377868	0.771248
0.275	0.59776	0.377868	0.756585
0.28	0.582842	0.377868	0.741567
0.285	0.568051	0.377868	0.726218
0.29	0.553385	0.377868	0.710564
0.295	0.538836	0.377868	0.694633
0.3	0.524401	0.377868	0.678453
0.305	0.510073	0.377868	0.662052
0.31	0.49585	0.377868	0.64546
0.315	0.481727	0.377868	0.628707
0.32	0.467699	0.377868	0.611822
0.325	0.453762	0.377868	0.594834
0.33	0.439913	0.377868	0.577775
0.335	0.426148	0.377868	0.560673
0.34	0.412463	0.377868	0.543557
0.345	0.398855	0.377868	0.526457
0.35	0.38532	0.377868	0.509401
0.355	0.371856	0.377868	0.492416
0.36	0.358459	0.377868	0.475529
0.365	0.345126	0.377868	0.458767
0.37	0.331853	0.377868	0.442154
0.375	0.318639	0.377868	0.425714
0.38	0.305481	0.377868	0.40947
0.385	0.292375	0.377868	0.393444
0.39	0.279319	0.377868	0.377657
0.395	0.266311	0.377868	0.362128
0.4	0.253347	0.377868	0.346876
0.405	0.240426	0.377868	0.331916
0.41	0.227545	0.377868	0.317264
0.415	0.214702	0.377868	0.302935
0.42	0.201893	0.377868	0.288941
0.425	0.189118	0.377868	0.275294
0.43	0.176374	0.377868	0.262004
0.435	0.163658	0.377868	0.249079
0.44	0.150969	0.377868	0.236528
0.445	0.138304	0.377868	0.224355
0.45	0.125661	0.377868	0.212567

**Lampiran 4. Perhitungan Peluang Penerimaan Rancangan
Sampling Variabel Ukuran Butiran (Lanjutan)**

p	ZP	k	Ukr_Btrn
0.455	0.113039	0.377868	0.201166
0.46	0.100434	0.377868	0.190155
0.465	0.087845	0.377868	0.179536
0.47	0.07527	0.377868	0.169309
0.475	0.062707	0.377868	0.159473
0.48	0.050154	0.377868	0.150026
0.485	0.037608	0.377868	0.140965
0.49	0.025069	0.377868	0.132286
0.495	0.012533	0.377868	0.123986
0.5	0	0.377868	0.116059
0.505	-0.01253	0.377868	0.108498
0.51	-0.02507	0.377868	0.101297
0.515	-0.03761	0.377868	0.094448
0.52	-0.05015	0.377868	0.087944
0.525	-0.06271	0.377868	0.081777
0.53	-0.07527	0.377868	0.075936
0.535	-0.08784	0.377868	0.070414
0.54	-0.10043	0.377868	0.0652
0.545	-0.11304	0.377868	0.060285
0.55	-0.12566	0.377868	0.055659
0.555	-0.1383	0.377868	0.05131
0.56	-0.15097	0.377868	0.04723
0.565	-0.16366	0.377868	0.043406
0.57	-0.17637	0.377868	0.03983
0.575	-0.18912	0.377868	0.036489
0.58	-0.20189	0.377868	0.033374
0.585	-0.2147	0.377868	0.030474
0.59	-0.22754	0.377868	0.027779
0.595	-0.24043	0.377868	0.025279
0.6	-0.25335	0.377868	0.022963
0.605	-0.26631	0.377868	0.020821
0.61	-0.27932	0.377868	0.018845
0.615	-0.29237	0.377868	0.017024
0.62	-0.30548	0.377868	0.01535
0.625	-0.31864	0.377868	0.013813
0.63	-0.33185	0.377868	0.012405
0.635	-0.34513	0.377868	0.011118
0.64	-0.35846	0.377868	0.009944
0.645	-0.37186	0.377868	0.008874
0.65	-0.38532	0.377868	0.007902
0.655	-0.39886	0.377868	0.00702
0.66	-0.41246	0.377868	0.006223
0.665	-0.42615	0.377868	0.005503
0.67	-0.43991	0.377868	0.004854
0.675	-0.45376	0.377868	0.004271

Lampiran 4. Perhitungan Peluang Penerimaan Rancangan
Sampling Variabel Ukuran Butiran (Lanjutan)

p	ZP	k	Ukr_Btrn
0.68	-0.4677	0.377868	0.003749
0.685	-0.48173	0.377868	0.003281
0.69	-0.49585	0.377868	0.002864
0.695	-0.51007	0.377868	0.002493
0.7	-0.5244	0.377868	0.002164
0.705	-0.53884	0.377868	0.001873
0.71	-0.55338	0.377868	0.001615
0.715	-0.56805	0.377868	0.001389
0.72	-0.58284	0.377868	0.001191
0.725	-0.59776	0.377868	0.001017
0.73	-0.61281	0.377868	0.000866
0.735	-0.62801	0.377868	0.000734
0.74	-0.64335	0.377868	0.00062
0.745	-0.65884	0.377868	0.000522
0.75	-0.67449	0.377868	0.000438
0.755	-0.69031	0.377868	0.000365
0.76	-0.7063	0.377868	0.000304
0.765	-0.72248	0.377868	0.000251
0.77	-0.73885	0.377868	0.000207
0.775	-0.75542	0.377868	0.000169
0.78	-0.77219	0.377868	0.000138
0.785	-0.78919	0.377868	0.000112
0.79	-0.80642	0.377868	9.02E-05
0.795	-0.82389	0.377868	7.23E-05
0.8	-0.84162	0.377868	5.75E-05
0.805	-0.85962	0.377868	4.55E-05
0.81	-0.8779	0.377868	3.58E-05
0.815	-0.89647	0.377868	2.79E-05
0.82	-0.91537	0.377868	2.16E-05
0.825	-0.93459	0.377868	1.66E-05
0.83	-0.95417	0.377868	1.26E-05
0.835	-0.97411	0.377868	9.54E-06
0.84	-0.99446	0.377868	7.13E-06
0.845	-1.01522	0.377868	5.28E-06
0.85	-1.03643	0.377868	3.87E-06
0.855	-1.05812	0.377868	2.8E-06
0.86	-1.08032	0.377868	2E-06
0.865	-1.10306	0.377868	1.41E-06
0.87	-1.12639	0.377868	9.83E-07
0.875	-1.15035	0.377868	6.74E-07
0.88	-1.17499	0.377868	4.54E-07
0.885	-1.20036	0.377868	3.01E-07
0.89	-1.22653	0.377868	1.95E-07
0.895	-1.25357	0.377868	1.24E-07
0.9	-1.28155	0.377868	7.71E-08

Lampiran 5. Perhitungan Peluang Penerimaan *Independent Mixed Sampling Plan*

P	Pa Atribut	Pa Variabel	Pa Mixed
0.005	1	1	1
0.01	1	1	1
0.015	1	1	1
0.02	1	1	1
0.025	0.999999	1	1
0.03	0.999998	1	1
0.035	0.999994	0.999999	1
0.04	0.999986	0.999999	1
0.045	0.999969	0.999997	1
0.05	0.999938	0.999994	1
0.055	0.999886	0.999989	1
0.06	0.999802	0.99998	1
0.065	0.999673	0.999967	1
0.07	0.999483	0.999947	1
0.075	0.999213	0.999917	1
0.08	0.998839	0.999875	1
0.085	0.998336	0.999816	1
0.09	0.997674	0.999737	0.999999
0.095	0.99682	0.999632	0.999999
0.1	0.995737	0.999495	0.999998
0.105	0.994388	0.99932	0.999996
0.11	0.992732	0.999097	0.999993
0.115	0.990725	0.99882	0.999989
0.12	0.988322	0.998477	0.999982
0.125	0.985479	0.998059	0.999972
0.13	0.982149	0.997555	0.999956
0.135	0.978287	0.996951	0.999934
0.14	0.973846	0.996236	0.999902
0.145	0.968783	0.995395	0.999856
0.15	0.963057	0.994414	0.999794
0.155	0.956628	0.993277	0.999708
0.16	0.949459	0.991969	0.999594
0.165	0.941518	0.990474	0.999443
0.17	0.932777	0.988775	0.999245
0.175	0.923212	0.986855	0.998991
0.18	0.912804	0.984697	0.998666
0.185	0.90154	0.982284	0.998256
0.19	0.889413	0.979598	0.997744
0.195	0.876421	0.976624	0.997111
0.2	0.86257	0.973343	0.996336
0.205	0.847868	0.969739	0.995396
0.21	0.832335	0.965798	0.994265
0.215	0.815992	0.961503	0.992916
0.22	0.79887	0.95684	0.991319
0.225	0.781002	0.951795	0.989443

Lampiran 5. Perhitungan Peluang Penerimaan *Independent Mixed Sampling Plan* (Lanjutan)

P	Pa Atribut	Pa Variabel	Pa Mixed
0.23	0.76243	0.946356	0.987256
0.235	0.743199	0.940512	0.984723
0.24	0.723359	0.93425	0.981811
0.245	0.702964	0.927563	0.978484
0.25	0.682074	0.920443	0.974707
0.255	0.66075	0.912882	0.970445
0.26	0.639055	0.904875	0.965665
0.265	0.617057	0.89642	0.960335
0.27	0.594823	0.887514	0.954423
0.275	0.572421	0.878156	0.947902
0.28	0.549921	0.868347	0.940746
0.285	0.527392	0.858091	0.932932
0.29	0.504901	0.847391	0.924443
0.295	0.482515	0.836254	0.915264
0.3	0.460298	0.824687	0.905383
0.305	0.438313	0.812699	0.894796
0.31	0.416619	0.800302	0.8835
0.315	0.395273	0.787507	0.8715
0.32	0.374326	0.774329	0.858803
0.325	0.353828	0.760782	0.845424
0.33	0.333824	0.746884	0.83138
0.335	0.314354	0.732651	0.816693
0.34	0.295454	0.718104	0.801391
0.345	0.277157	0.703262	0.785505
0.35	0.259489	0.688146	0.769069
0.355	0.242474	0.67278	0.752122
0.36	0.226128	0.657185	0.734705
0.365	0.210467	0.641386	0.716862
0.37	0.1955	0.625406	0.698639
0.375	0.181232	0.609272	0.680085
0.38	0.167666	0.593008	0.661247
0.385	0.154799	0.576641	0.642176
0.39	0.142625	0.560195	0.622922
0.395	0.131137	0.543698	0.603536
0.4	0.120323	0.527174	0.584066
0.405	0.110168	0.510651	0.564561
0.41	0.100657	0.494153	0.54507
0.415	0.09177	0.477706	0.525637
0.42	0.083487	0.461335	0.506307
0.425	0.075787	0.445065	0.487122
0.43	0.068646	0.428919	0.468121
0.435	0.062041	0.41292	0.449343
0.44	0.055945	0.397092	0.430822
0.445	0.050335	0.381455	0.41259
0.45	0.045185	0.36603	0.394676

Lampiran 5. Perhitungan Peluang Penerimaan *Independent Mixed Sampling Plan* (Lanjutan)

p	Pa Atribut	Pa Variabel	Pa Mixed
0.455	0.040468	0.350837	0.377107
0.46	0.036159	0.335895	0.359908
0.465	0.032233	0.321221	0.3431
0.47	0.028666	0.306832	0.326702
0.475	0.025432	0.292742	0.310729
0.48	0.022508	0.278967	0.295196
0.485	0.019871	0.265519	0.280114
0.49	0.0175	0.25241	0.265493
0.495	0.015373	0.23965	0.251339
0.5	0.01347	0.227249	0.237658
0.505	0.011772	0.215214	0.224453
0.51	0.010261	0.203553	0.211725
0.515	0.00892	0.19227	0.199475
0.52	0.007734	0.18137	0.187701
0.525	0.006687	0.170856	0.176401
0.53	0.005766	0.16073	0.165569
0.535	0.004958	0.150992	0.155202
0.54	0.004251	0.141643	0.145292
0.545	0.003634	0.132681	0.135833
0.55	0.003098	0.124103	0.126816
0.555	0.002633	0.115906	0.118234
0.56	0.002231	0.108087	0.110076
0.565	0.001884	0.100638	0.102333
0.57	0.001586	0.093556	0.094994
0.575	0.001331	0.086833	0.088048
0.58	0.001114	0.080461	0.081485
0.585	0.000929	0.074432	0.075292
0.59	0.000772	0.068739	0.069457
0.595	0.000639	0.063371	0.063969
0.6	0.000527	0.058319	0.058815
0.605	0.000434	0.053573	0.053983
0.61	0.000355	0.049123	0.049461
0.615	0.00029	0.044958	0.045235
0.62	0.000236	0.041067	0.041293
0.625	0.000191	0.037439	0.037623
0.63	0.000154	0.034064	0.034212
0.635	0.000124	0.030928	0.031048
0.64	9.89E-05	0.028023	0.028119
0.645	7.87E-05	0.025336	0.025413
0.65	6.24E-05	0.022856	0.022917
0.655	4.93E-05	0.020572	0.02062
0.66	3.87E-05	0.018474	0.018512
0.665	3.03E-05	0.01655	0.01658
0.67	2.36E-05	0.01479	0.014813
0.675	1.82E-05	0.013184	0.013202

Lampiran 5. Perhitungan Peluang Penerimaan *Independent Mixed Sampling Plan* (Lanjutan)

P	Pa Atribut	Pa Variabel	Pa Mixed
0.68	1.41E-05	0.011723	0.011737
0.685	1.08E-05	0.010396	0.010406
0.69	8.2E-06	0.009194	0.009202
0.695	6.22E-06	0.008108	0.008114
0.7	4.68E-06	0.00713	0.007134
0.705	3.51E-06	0.006251	0.006254
0.71	2.61E-06	0.005463	0.005466
0.715	1.93E-06	0.00476	0.004762
0.72	1.42E-06	0.004134	0.004135
0.725	1.03E-06	0.003578	0.003579
0.73	7.49E-07	0.003086	0.003086
0.735	5.39E-07	0.002652	0.002652
0.74	3.85E-07	0.00227	0.002271
0.745	2.73E-07	0.001936	0.001936
0.75	1.91E-07	0.001644	0.001645
0.755	1.33E-07	0.001391	0.001391
0.76	9.21E-08	0.001171	0.001172
0.765	6.3E-08	0.000982	0.000982
0.77	4.27E-08	0.000819	0.00082
0.775	2.87E-08	0.00068	0.00068
0.78	1.9E-08	0.000562	0.000562
0.785	1.25E-08	0.000462	0.000462
0.79	8.13E-09	0.000377	0.000377
0.795	5.22E-09	0.000307	0.000307
0.8	3.31E-09	0.000248	0.000248
0.805	2.07E-09	0.000199	0.000199
0.81	1.28E-09	0.000158	0.000158
0.815	7.79E-10	0.000125	0.000125
0.82	4.67E-10	9.83E-05	9.83E-05
0.825	2.75E-10	7.66E-05	7.66E-05
0.83	1.6E-10	5.92E-05	5.92E-05
0.835	9.11E-11	4.54E-05	4.54E-05
0.84	5.09E-11	3.44E-05	3.44E-05
0.845	2.79E-11	2.59E-05	2.59E-05
0.85	1.5E-11	1.92E-05	1.92E-05
0.855	7.84E-12	1.41E-05	1.41E-05
0.86	4.01E-12	1.03E-05	1.03E-05
0.865	2E-12	7.36E-06	7.36E-06
0.87	9.66E-13	5.2E-06	5.2E-06
0.875	4.54E-13	3.62E-06	3.62E-06
0.88	2.06E-13	2.48E-06	2.48E-06
0.885	9.04E-14	1.67E-06	1.67E-06
0.89	3.81E-14	1.11E-06	1.11E-06
0.895	1.54E-14	7.16E-07	7.16E-07
0.9	5.94E-15	4.53E-07	4.53E-07

Lampiran 6. Perhitungan Peluang Penerimaan Kinerja Sampling
untuk Kriteria Jenis Pasir

p	Pa	p	Pa
0.005	0.995	0.23	0.77
0.01	0.99	0.235	0.765
0.015	0.985	0.24	0.76
0.02	0.98	0.245	0.755
0.025	0.975	0.25	0.75
0.03	0.97	0.255	0.745
0.035	0.965	0.26	0.74
0.04	0.96	0.265	0.735
0.045	0.955	0.27	0.73
0.05	0.95	0.275	0.725
0.055	0.945	0.28	0.72
0.06	0.94	0.285	0.715
0.065	0.935	0.29	0.71
0.07	0.93	0.295	0.705
0.075	0.925	0.3	0.7
0.08	0.92	0.305	0.695
0.085	0.915	0.31	0.69
0.09	0.91	0.315	0.685
0.095	0.905	0.32	0.68
0.1	0.9	0.325	0.675
0.105	0.895	0.33	0.67
0.11	0.89	0.335	0.665
0.115	0.885	0.34	0.66
0.12	0.88	0.345	0.655
0.125	0.875	0.35	0.65
0.13	0.87	0.355	0.645
0.135	0.865	0.36	0.64
0.14	0.86	0.365	0.635
0.145	0.855	0.37	0.63
0.15	0.85	0.375	0.625
0.155	0.845	0.38	0.62
0.16	0.84	0.385	0.615
0.165	0.835	0.39	0.61
0.17	0.83	0.395	0.605
0.175	0.825	0.4	0.6
0.18	0.82	0.405	0.595
0.185	0.815	0.41	0.59
0.19	0.81	0.415	0.585
0.195	0.805	0.42	0.58
0.2	0.8	0.425	0.575
0.205	0.795	0.43	0.57
0.21	0.79	0.435	0.565
0.215	0.785	0.44	0.56
0.22	0.78	0.445	0.555
0.225	0.775	0.45	0.55

Lampiran 6. Perhitungan Peluang Penerimaan Kinerja Sampling
untuk Kriteria Jenis Pasir (Lanjutan)

p	Pa	p	Pa
0.455	0.545	0.68	0.32
0.46	0.54	0.685	0.315
0.465	0.535	0.69	0.31
0.47	0.53	0.695	0.305
0.475	0.525	0.7	0.3
0.48	0.52	0.705	0.295
0.485	0.515	0.71	0.29
0.49	0.51	0.715	0.285
0.495	0.505	0.72	0.28
0.5	0.5	0.725	0.275
0.505	0.495	0.73	0.27
0.51	0.49	0.735	0.265
0.515	0.485	0.74	0.26
0.52	0.48	0.745	0.255
0.525	0.475	0.75	0.25
0.53	0.47	0.755	0.245
0.535	0.465	0.76	0.24
0.54	0.46	0.765	0.235
0.545	0.455	0.77	0.23
0.55	0.45	0.775	0.225
0.555	0.445	0.78	0.22
0.56	0.44	0.785	0.215
0.565	0.435	0.79	0.21
0.57	0.43	0.795	0.205
0.575	0.425	0.8	0.2
0.58	0.42	0.805	0.195
0.585	0.415	0.81	0.19
0.59	0.41	0.815	0.185
0.595	0.405	0.82	0.18
0.6	0.4	0.825	0.175
0.605	0.395	0.83	0.17
0.61	0.39	0.835	0.165
0.615	0.385	0.84	0.16
0.62	0.38	0.845	0.155
0.625	0.375	0.85	0.15
0.63	0.37	0.855	0.145
0.635	0.365	0.86	0.14
0.64	0.36	0.865	0.135
0.645	0.355	0.87	0.13
0.65	0.35	0.875	0.125
0.655	0.345	0.88	0.12
0.66	0.34	0.885	0.115
0.665	0.335	0.89	0.11
0.67	0.33	0.895	0.105
0.675	0.325	0.9	0.1

Lampiran 7. Perhitungan Peluang Penerimaan Kinerja Sampling
untuk Kriteria Kadar Air

p	zu	k	za	n	za bar	Pa
0.005	2.575829	-0.72281	3.298643	1	3.298643	0.999514
0.01	2.326348	-0.72281	3.049162	1	3.049162	0.998853
0.015	2.17009	-0.72281	2.892904	1	2.892904	0.998092
0.02	2.053749	-0.72281	2.776563	1	2.776563	0.997253
0.025	1.959964	-0.72281	2.682778	1	2.682778	0.996349
0.03	1.880794	-0.72281	2.603607	1	2.603607	0.995388
0.035	1.811911	-0.72281	2.534724	1	2.534724	0.994373
0.04	1.750686	-0.72281	2.4735	1	2.4735	0.99331
0.045	1.695398	-0.72281	2.418211	1	2.418211	0.992201
0.05	1.644854	-0.72281	2.367667	1	2.367667	0.99105
0.055	1.598193	-0.72281	2.321007	1	2.321007	0.989857
0.06	1.554774	-0.72281	2.277587	1	2.277587	0.988624
0.065	1.514102	-0.72281	2.236916	1	2.236916	0.987354
0.07	1.475791	-0.72281	2.198605	1	2.198605	0.986047
0.075	1.439531	-0.72281	2.162345	1	2.162345	0.984704
0.08	1.405072	-0.72281	2.127885	1	2.127885	0.983327
0.085	1.372204	-0.72281	2.095018	1	2.095018	0.981915
0.09	1.340755	-0.72281	2.063569	1	2.063569	0.980471
0.095	1.310579	-0.72281	2.033393	1	2.033393	0.978994
0.1	1.281552	-0.72281	2.004365	1	2.004365	0.977485
0.105	1.253565	-0.72281	1.976379	1	1.976379	0.975944
0.11	1.226528	-0.72281	1.949342	1	1.949342	0.974373
0.115	1.200359	-0.72281	1.923173	1	1.923173	0.972771
0.12	1.174987	-0.72281	1.897801	1	1.897801	0.971139
0.125	1.150349	-0.72281	1.873163	1	1.873163	0.969477
0.13	1.126391	-0.72281	1.849205	1	1.849205	0.967786
0.135	1.103063	-0.72281	1.825876	1	1.825876	0.966066
0.14	1.080319	-0.72281	1.803133	1	1.803133	0.964316
0.145	1.058122	-0.72281	1.780935	1	1.780935	0.962538
0.15	1.036433	-0.72281	1.759247	1	1.759247	0.960732
0.155	1.015222	-0.72281	1.738036	1	1.738036	0.958898
0.16	0.994458	-0.72281	1.717272	1	1.717272	0.957035
0.165	0.974114	-0.72281	1.696928	1	1.696928	0.955145
0.17	0.954165	-0.72281	1.676979	1	1.676979	0.953227
0.175	0.934589	-0.72281	1.657403	1	1.657403	0.951281
0.18	0.915365	-0.72281	1.638179	1	1.638179	0.949308
0.185	0.896473	-0.72281	1.619287	1	1.619287	0.947307
0.19	0.877896	-0.72281	1.60071	1	1.60071	0.945279
0.195	0.859617	-0.72281	1.582431	1	1.582431	0.943224
0.2	0.841621	-0.72281	1.564435	1	1.564435	0.941142
0.205	0.823894	-0.72281	1.546707	1	1.546707	0.939033
0.21	0.806421	-0.72281	1.529235	1	1.529235	0.936897
0.215	0.789192	-0.72281	1.512005	1	1.512005	0.934734
0.22	0.772193	-0.72281	1.495007	1	1.495007	0.932544
0.225	0.755415	-0.72281	1.478229	1	1.478229	0.930327

Lampiran 7. Perhitungan Peluang Penerimaan Kinerja Sampling
untuk Kriteria Kadar Air (Lanjutan)

p	zu	k	za	n	za bar	Pa
0.23	0.738847	-0.72281	1.461661	1	1.461661	0.928083
0.235	0.722479	-0.72281	1.445293	1	1.445293	0.925812
0.24	0.706303	-0.72281	1.429116	1	1.429116	0.923515
0.245	0.690309	-0.72281	1.413123	1	1.413123	0.92119
0.25	0.67449	-0.72281	1.397303	1	1.397303	0.918839
0.255	0.658838	-0.72281	1.381651	1	1.381651	0.916461
0.26	0.643345	-0.72281	1.366159	1	1.366159	0.914055
0.265	0.628006	-0.72281	1.35082	1	1.35082	0.911623
0.27	0.612813	-0.72281	1.335627	1	1.335627	0.909164
0.275	0.59776	-0.72281	1.320574	1	1.320574	0.906678
0.28	0.582842	-0.72281	1.305655	1	1.305655	0.904165
0.285	0.568051	-0.72281	1.290865	1	1.290865	0.901625
0.29	0.553385	-0.72281	1.276198	1	1.276198	0.899057
0.295	0.538836	-0.72281	1.26165	1	1.26165	0.896463
0.3	0.524401	-0.72281	1.247214	1	1.247214	0.893841
0.305	0.510073	-0.72281	1.232887	1	1.232887	0.891191
0.31	0.49585	-0.72281	1.218664	1	1.218664	0.888514
0.315	0.481727	-0.72281	1.204541	1	1.204541	0.88581
0.32	0.467699	-0.72281	1.190513	1	1.190513	0.883077
0.325	0.453762	-0.72281	1.176576	1	1.176576	0.880318
0.33	0.439913	-0.72281	1.162727	1	1.162727	0.87753
0.335	0.426148	-0.72281	1.148962	1	1.148962	0.874714
0.34	0.412463	-0.72281	1.135277	1	1.135277	0.87187
0.345	0.398855	-0.72281	1.121669	1	1.121669	0.868998
0.35	0.38532	-0.72281	1.108134	1	1.108134	0.866098
0.355	0.371856	-0.72281	1.09467	1	1.09467	0.863169
0.36	0.358459	-0.72281	1.081273	1	1.081273	0.860212
0.365	0.345126	-0.72281	1.067939	1	1.067939	0.857226
0.37	0.331853	-0.72281	1.054667	1	1.054667	0.854211
0.375	0.318639	-0.72281	1.041453	1	1.041453	0.851167
0.38	0.305481	-0.72281	1.028295	1	1.028295	0.848094
0.385	0.292375	-0.72281	1.015189	1	1.015189	0.844992
0.39	0.279319	-0.72281	1.002133	1	1.002133	0.84186
0.395	0.266311	-0.72281	0.989124	1	0.989124	0.838699
0.4	0.253347	-0.72281	0.976161	1	0.976161	0.835508
0.405	0.240426	-0.72281	0.96324	1	0.96324	0.832286
0.41	0.227545	-0.72281	0.950359	1	0.950359	0.829035
0.415	0.214702	-0.72281	0.937515	1	0.937515	0.825753
0.42	0.201893	-0.72281	0.924707	1	0.924707	0.822441
0.425	0.189118	-0.72281	0.911932	1	0.911932	0.819098
0.43	0.176374	-0.72281	0.899188	1	0.899188	0.815724
0.435	0.163658	-0.72281	0.886472	1	0.886472	0.812318
0.44	0.150969	-0.72281	0.873783	1	0.873783	0.808882
0.445	0.138304	-0.72281	0.861118	1	0.861118	0.805413
0.45	0.125661	-0.72281	0.848475	1	0.848475	0.801913

**Lampiran 7. Perhitungan Peluang Penerimaan Kinerja Sampling
untuk Kriteria Kadar Air (Lanjutan)**

p	zu	k	za	n	za bar	Pa
0.455	0.113039	-0.72281	0.835852	1	0.835852	0.798381
0.46	0.100434	-0.72281	0.823247	1	0.823247	0.794816
0.465	0.087845	-0.72281	0.810659	1	0.810659	0.791219
0.47	0.07527	-0.72281	0.798084	1	0.798084	0.787589
0.475	0.062707	-0.72281	0.785521	1	0.785521	0.783926
0.48	0.050154	-0.72281	0.772967	1	0.772967	0.780229
0.485	0.037608	-0.72281	0.760422	1	0.760422	0.776499
0.49	0.025069	-0.72281	0.747883	1	0.747883	0.772735
0.495	0.012533	-0.72281	0.735347	1	0.735347	0.768936
0.5	0	-0.72281	0.722814	1	0.722814	0.765103
0.505	-0.01253	-0.72281	0.71028	1	0.71028	0.761235
0.51	-0.02507	-0.72281	0.697745	1	0.697745	0.757332
0.515	-0.03761	-0.72281	0.685205	1	0.685205	0.753393
0.52	-0.05015	-0.72281	0.67266	1	0.67266	0.749418
0.525	-0.06271	-0.72281	0.660107	1	0.660107	0.745407
0.53	-0.07527	-0.72281	0.647544	1	0.647544	0.74136
0.535	-0.08784	-0.72281	0.634969	1	0.634969	0.737276
0.54	-0.10043	-0.72281	0.62238	1	0.62238	0.733154
0.545	-0.11304	-0.72281	0.609775	1	0.609775	0.728995
0.55	-0.12566	-0.72281	0.597152	1	0.597152	0.724797
0.555	-0.1383	-0.72281	0.58451	1	0.58451	0.720561
0.56	-0.15097	-0.72281	0.571845	1	0.571845	0.716286
0.565	-0.16366	-0.72281	0.559155	1	0.559155	0.711972
0.57	-0.17637	-0.72281	0.54644	1	0.54644	0.707618
0.575	-0.18912	-0.72281	0.533695	1	0.533695	0.703224
0.58	-0.20189	-0.72281	0.52092	1	0.52092	0.698789
0.585	-0.2147	-0.72281	0.508112	1	0.508112	0.694313
0.59	-0.22754	-0.72281	0.495269	1	0.495269	0.689795
0.595	-0.24043	-0.72281	0.482388	1	0.482388	0.685235
0.6	-0.25335	-0.72281	0.469467	1	0.469467	0.680632
0.605	-0.26631	-0.72281	0.456503	1	0.456503	0.675986
0.61	-0.27932	-0.72281	0.443495	1	0.443495	0.671296
0.615	-0.29237	-0.72281	0.430439	1	0.430439	0.666562
0.62	-0.30548	-0.72281	0.417333	1	0.417333	0.661783
0.625	-0.31864	-0.72281	0.404174	1	0.404174	0.656958
0.63	-0.33185	-0.72281	0.39096	1	0.39096	0.652087
0.635	-0.34513	-0.72281	0.377688	1	0.377688	0.647169
0.64	-0.35846	-0.72281	0.364355	1	0.364355	0.642204
0.645	-0.37186	-0.72281	0.350958	1	0.350958	0.63719
0.65	-0.38532	-0.72281	0.337493	1	0.337493	0.632127
0.655	-0.39886	-0.72281	0.323959	1	0.323959	0.627015
0.66	-0.41246	-0.72281	0.310351	1	0.310351	0.621853
0.665	-0.42615	-0.72281	0.296666	1	0.296666	0.616639
0.67	-0.43991	-0.72281	0.282901	1	0.282901	0.611373
0.675	-0.45376	-0.72281	0.269052	1	0.269052	0.606055

**Lampiran 7. Perhitungan Peluang Penerimaan Kinerja Sampling
untuk Kriteria Kadar Air (Lanjutan)**

p	zu	k	za	n	za bar	Pa
0.68	-0.4677	-0.72281	0.255115	1	0.255115	0.600683
0.685	-0.48173	-0.72281	0.241087	1	0.241087	0.595256
0.69	-0.49585	-0.72281	0.226963	1	0.226963	0.589774
0.695	-0.51007	-0.72281	0.21274	1	0.21274	0.584235
0.7	-0.5244	-0.72281	0.198413	1	0.198413	0.578639
0.705	-0.53884	-0.72281	0.183978	1	0.183978	0.572985
0.71	-0.55338	-0.72281	0.169429	1	0.169429	0.56727
0.715	-0.56805	-0.72281	0.154762	1	0.154762	0.561496
0.72	-0.58284	-0.72281	0.139972	1	0.139972	0.555659
0.725	-0.59776	-0.72281	0.125054	1	0.125054	0.549759
0.73	-0.61281	-0.72281	0.110001	1	0.110001	0.543796
0.735	-0.62801	-0.72281	0.094808	1	0.094808	0.537766
0.74	-0.64335	-0.72281	0.079468	1	0.079468	0.53167
0.745	-0.65884	-0.72281	0.063976	1	0.063976	0.525505
0.75	-0.67449	-0.72281	0.048324	1	0.048324	0.519271
0.755	-0.69031	-0.72281	0.032505	1	0.032505	0.512965
0.76	-0.7063	-0.72281	0.016511	1	0.016511	0.506587
0.765	-0.72248	-0.72281	0.000335	1	0.000335	0.500134
0.77	-0.73885	-0.72281	-0.01603	1	-0.01603	0.493604
0.775	-0.75542	-0.72281	-0.0326	1	-0.0326	0.486996
0.78	-0.77219	-0.72281	-0.04938	1	-0.04938	0.480308
0.785	-0.78919	-0.72281	-0.06638	1	-0.06638	0.473538
0.79	-0.80642	-0.72281	-0.08361	1	-0.08361	0.466684
0.795	-0.82389	-0.72281	-0.10108	1	-0.10108	0.459744
0.8	-0.84162	-0.72281	-0.11881	1	-0.11881	0.452714
0.805	-0.85962	-0.72281	-0.1368	1	-0.1368	0.445593
0.81	-0.8779	-0.72281	-0.15508	1	-0.15508	0.438378
0.815	-0.89647	-0.72281	-0.17366	1	-0.17366	0.431066
0.82	-0.91537	-0.72281	-0.19255	1	-0.19255	0.423655
0.825	-0.93459	-0.72281	-0.21178	1	-0.21178	0.416141
0.83	-0.95417	-0.72281	-0.23135	1	-0.23135	0.408521
0.835	-0.97411	-0.72281	-0.2513	1	-0.2513	0.400791
0.84	-0.99446	-0.72281	-0.27164	1	-0.27164	0.392948
0.845	-1.01522	-0.72281	-0.29241	1	-0.29241	0.384987
0.85	-1.03643	-0.72281	-0.31362	1	-0.31362	0.376905
0.855	-1.05812	-0.72281	-0.33531	1	-0.33531	0.368696
0.86	-1.08032	-0.72281	-0.35751	1	-0.35751	0.360357
0.865	-1.10306	-0.72281	-0.38025	1	-0.38025	0.35188
0.87	-1.12639	-0.72281	-0.40358	1	-0.40358	0.343262
0.875	-1.15035	-0.72281	-0.42754	1	-0.42754	0.334495
0.88	-1.17499	-0.72281	-0.45217	1	-0.45217	0.325572
0.885	-1.20036	-0.72281	-0.47755	1	-0.47755	0.316487
0.89	-1.22653	-0.72281	-0.50371	1	-0.50371	0.307231
0.895	-1.25357	-0.72281	-0.53075	1	-0.53075	0.297795
0.9	-1.28155	-0.72281	-0.55874	1	-0.55874	0.28817

Lampiran 8. Perhitungan Peluang Penerimaan Kinerja Sampling
untuk Kriteria Ukuran Butiran

p	ZP	k	Ukr_Btrn
0.005	2.575829	0.377868	0.999514
0.01	2.326348	0.377868	0.998853
0.015	2.17009	0.377868	0.998092
0.02	2.053749	0.377868	0.997253
0.025	1.959964	0.377868	0.996349
0.03	1.880794	0.377868	0.995388
0.035	1.811911	0.377868	0.994373
0.04	1.750686	0.377868	0.99331
0.045	1.695398	0.377868	0.992201
0.05	1.644854	0.377868	0.99105
0.055	1.598193	0.377868	0.989857
0.06	1.554774	0.377868	0.988624
0.065	1.514102	0.377868	0.987354
0.07	1.475791	0.377868	0.986047
0.075	1.439531	0.377868	0.984704
0.08	1.405072	0.377868	0.983327
0.085	1.372204	0.377868	0.981915
0.09	1.340755	0.377868	0.980471
0.095	1.310579	0.377868	0.978994
0.1	1.281552	0.377868	0.977485
0.105	1.253565	0.377868	0.975944
0.11	1.226528	0.377868	0.974373
0.115	1.200359	0.377868	0.972771
0.12	1.174987	0.377868	0.971139
0.125	1.150349	0.377868	0.969477
0.13	1.126391	0.377868	0.967786
0.135	1.103063	0.377868	0.966066
0.14	1.080319	0.377868	0.964316
0.145	1.058122	0.377868	0.962538
0.15	1.036433	0.377868	0.960732
0.155	1.015222	0.377868	0.958898
0.16	0.994458	0.377868	0.957035
0.165	0.974114	0.377868	0.955145
0.17	0.954165	0.377868	0.953227
0.175	0.934589	0.377868	0.951281
0.18	0.915365	0.377868	0.949308
0.185	0.896473	0.377868	0.947307
0.19	0.877896	0.377868	0.945279
0.195	0.859617	0.377868	0.943224
0.2	0.841621	0.377868	0.941142
0.205	0.823894	0.377868	0.939033
0.21	0.806421	0.377868	0.936897
0.215	0.789192	0.377868	0.934734
0.22	0.772193	0.377868	0.932544
0.225	0.755415	0.377868	0.930327

Lampiran 8. Perhitungan Peluang Penerimaan Kinerja Sampling
untuk Kriteria Ukuran Butiran (Lanjutan)

p	ZP	k	Ukr_Btrn
0.23	0.738847	0.377868	0.928083
0.235	0.722479	0.377868	0.925812
0.24	0.706303	0.377868	0.923515
0.245	0.690309	0.377868	0.92119
0.25	0.67449	0.377868	0.918839
0.255	0.658838	0.377868	0.916461
0.26	0.643345	0.377868	0.914055
0.265	0.628006	0.377868	0.911623
0.27	0.612813	0.377868	0.909164
0.275	0.59776	0.377868	0.906678
0.28	0.582842	0.377868	0.904165
0.285	0.568051	0.377868	0.901625
0.29	0.553385	0.377868	0.899057
0.295	0.538836	0.377868	0.896463
0.3	0.524401	0.377868	0.893841
0.305	0.510073	0.377868	0.891191
0.31	0.49585	0.377868	0.888514
0.315	0.481727	0.377868	0.88581
0.32	0.467699	0.377868	0.883077
0.325	0.453762	0.377868	0.880318
0.33	0.439913	0.377868	0.87753
0.335	0.426148	0.377868	0.874714
0.34	0.412463	0.377868	0.87187
0.345	0.398855	0.377868	0.868998
0.35	0.38532	0.377868	0.866098
0.355	0.371856	0.377868	0.863169
0.36	0.358459	0.377868	0.860212
0.365	0.345126	0.377868	0.857226
0.37	0.331853	0.377868	0.854211
0.375	0.318639	0.377868	0.851167
0.38	0.305481	0.377868	0.848094
0.385	0.292375	0.377868	0.844992
0.39	0.279319	0.377868	0.84186
0.395	0.266311	0.377868	0.838699
0.4	0.253347	0.377868	0.835508
0.405	0.240426	0.377868	0.832286
0.41	0.227545	0.377868	0.829035
0.415	0.214702	0.377868	0.825753
0.42	0.201893	0.377868	0.822441
0.425	0.189118	0.377868	0.819098
0.43	0.176374	0.377868	0.815724
0.435	0.163658	0.377868	0.812318
0.44	0.150969	0.377868	0.808882
0.445	0.138304	0.377868	0.805413
0.45	0.125661	0.377868	0.801913

**Lampiran 8. Perhitungan Peluang Penerimaan Kinerja Sampling
untuk Kriteria Ukuran Butiran (Lanjutan)**

p	ZP	k	Ukr_Btrn
0.455	0.113039	0.377868	0.798381
0.46	0.100434	0.377868	0.794816
0.465	0.087845	0.377868	0.791219
0.47	0.07527	0.377868	0.787589
0.475	0.062707	0.377868	0.783926
0.48	0.050154	0.377868	0.780229
0.485	0.037608	0.377868	0.776499
0.49	0.025069	0.377868	0.772735
0.495	0.012533	0.377868	0.768936
0.5	0	0.377868	0.765103
0.505	-0.01253	0.377868	0.761235
0.51	-0.02507	0.377868	0.757332
0.515	-0.03761	0.377868	0.753393
0.52	-0.05015	0.377868	0.749418
0.525	-0.06271	0.377868	0.745407
0.53	-0.07527	0.377868	0.74136
0.535	-0.08784	0.377868	0.737276
0.54	-0.10043	0.377868	0.733154
0.545	-0.11304	0.377868	0.728995
0.55	-0.12566	0.377868	0.724797
0.555	-0.1383	0.377868	0.720561
0.56	-0.15097	0.377868	0.716286
0.565	-0.16366	0.377868	0.711972
0.57	-0.17637	0.377868	0.707618
0.575	-0.18912	0.377868	0.703224
0.58	-0.20189	0.377868	0.698789
0.585	-0.2147	0.377868	0.694313
0.59	-0.22754	0.377868	0.689795
0.595	-0.24043	0.377868	0.685235
0.6	-0.25335	0.377868	0.680632
0.605	-0.26631	0.377868	0.675986
0.61	-0.27932	0.377868	0.671296
0.615	-0.29237	0.377868	0.666562
0.62	-0.30548	0.377868	0.661783
0.625	-0.31864	0.377868	0.656958
0.63	-0.33185	0.377868	0.652087
0.635	-0.34513	0.377868	0.647169
0.64	-0.35846	0.377868	0.642204
0.645	-0.37186	0.377868	0.63719
0.65	-0.38532	0.377868	0.632127
0.655	-0.39886	0.377868	0.627015
0.66	-0.41246	0.377868	0.621853
0.665	-0.42615	0.377868	0.616639
0.67	-0.43991	0.377868	0.611373
0.675	-0.45376	0.377868	0.606055

Lampiran 8. Perhitungan Peluang Penerimaan Kinerja Sampling
untuk Kriteria Ukuran Butiran (Lanjutan)

p	ZP	k	Ukr_Btrn
0.68	-0.4677	0.377868	0.600683
0.685	-0.48173	0.377868	0.595256
0.69	-0.49585	0.377868	0.589774
0.695	-0.51007	0.377868	0.584235
0.7	-0.5244	0.377868	0.578639
0.705	-0.53884	0.377868	0.572985
0.71	-0.55338	0.377868	0.56727
0.715	-0.56805	0.377868	0.561496
0.72	-0.58284	0.377868	0.555659
0.725	-0.59776	0.377868	0.549759
0.73	-0.61281	0.377868	0.543796
0.735	-0.62801	0.377868	0.537766
0.74	-0.64335	0.377868	0.53167
0.745	-0.65884	0.377868	0.525505
0.75	-0.67449	0.377868	0.519271
0.755	-0.69031	0.377868	0.512965
0.76	-0.7063	0.377868	0.506587
0.765	-0.72248	0.377868	0.500134
0.77	-0.73885	0.377868	0.493604
0.775	-0.75542	0.377868	0.486996
0.78	-0.77219	0.377868	0.480308
0.785	-0.78919	0.377868	0.473538
0.79	-0.80642	0.377868	0.466684
0.795	-0.82389	0.377868	0.459744
0.8	-0.84162	0.377868	0.452714
0.805	-0.85962	0.377868	0.445593
0.81	-0.8779	0.377868	0.438378
0.815	-0.89647	0.377868	0.431066
0.82	-0.91537	0.377868	0.423655
0.825	-0.93459	0.377868	0.416141
0.83	-0.95417	0.377868	0.408521
0.835	-0.97411	0.377868	0.400791
0.84	-0.99446	0.377868	0.392948
0.845	-1.01522	0.377868	0.384987
0.85	-1.03643	0.377868	0.376905
0.855	-1.05812	0.377868	0.368696
0.86	-1.08032	0.377868	0.360357
0.865	-1.10306	0.377868	0.35188
0.87	-1.12639	0.377868	0.343262
0.875	-1.15035	0.377868	0.334495
0.88	-1.17499	0.377868	0.325572
0.885	-1.20036	0.377868	0.316487
0.89	-1.22653	0.377868	0.307231
0.895	-1.25357	0.377868	0.297795
0.9	-1.28155	0.377868	0.28817

Lampiran 9. Surat Pernyataan Data Tugas Akhir

SURAT KETERANGAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa :

1. Mahasiswa Statistika FMIPA-ITS dengan identitas berikut :

Nama : Nur Faridah

NRP : 1313100028

Telah mengambil data di instansi/perusahaan kami :

Nama Instansi : Pt. Petrosida

Divisi/ bagian : Quality Control

sejak tanggal 27-Dec-2016 sampai dengan 6-Jan-2017 untuk keperluan Tugas Akhir/ Thesis Semester Gasal/Genap* 2016/ 2017,

2. Tidak Keberatan/Keberatan* nama perusahaan dicantumkan dalam Tugas Akhir/ Thesis mahasiswa Statistika yang akan di simpan di Perpustakaan ITS dan dibaca di lingkungan ITS,
3. Tidak Keberatan/Keberatan* bahwa hasil analisis data dari perusahaan dipublikasikan dalam E journal ITS yaitu Jurnal Sains dan Seni ITS.

Gresik, Mei 2017
Pimpinan Perusahaan
Divisi Quality Control


Adh. Keph
TP 85038



*(coret yang tidak perlu)

(halaman ini sengaja dikosongkan)

BIODATA PENULIS



Penulis memiliki nama lengkap Nor Faridah atau biasa dipanggil dengan nama Ida. Penulis lahir di Kota Surabaya pada tanggal 11 Januari 1995. Penulis merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Abdullah dan Ibu Uswatun Chasanah. Penulis menempuh pendidikan SD di SD Negeri Tandus Lor II/111 Surabaya sedangkan pendidikan SMP di SMP Negeri 3 Surabaya. Kemudian menempuh pendidikan SMA Negeri 6 Surabaya. Hingga akhirnya pada tahun 2013 penulis melanjutkan pendidikan di jenjang perguruan tinggi di jurusan Statistika ITS melalui jalur SNMPTN Undangan. Selama empat tahun berkuliah di jurusan Statistika ITS, penulis juga aktif di organisasi, yaitu SCC HIMASTA-ITS pada periode kepengurusan 14/15 dan periode kepengurusan 15/16. Selama aktif di organisasi tersebut penulis pernah menjabat sebagai Manager HRD SCC HIMASTA-ITS pada masa kepengurusan 15/16. Segala kritik dan saran serta diskusi lebih lanjut mengenai Tugas Akhir ini dapat dikirimkan melalui surat elektronik (*e-mail*) ke nor.faridah@yahoo.com atau nomor telepon 08983698056.

(halaman ini sengaja dikosongkan)